

**PENGARUH INJEKSI *IN OVO* GLUTAMIN TERHADAP PERFORMA  
AYAM BURAS PASCATETAS**

**SKRIPSI**

Oleh:

**SULKIFLI**  
**1111 12 334**



**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2017**

**PENGARUH INJEKSI *IN OVO* GLUTAMIN TERHADAP PERFORMA  
AYAM BURAS PASCATETAS**

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**SULKIFLI  
I111 12 334**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Fakultas  
Pernakan Universitas Hasanuddin**

**FAKULTAS PETERNAKAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2017**

## PERNYATAAN KEASLIAN

1. Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Sulkifli  
NIM : 1111 12 334

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

- a. Karya skripsi yang saya tulis adalah asli
- b. Apabila sebagian atau seluruhnya dari karya skripsi ini, terutama bab Hasil dan Pembahasan tidak asli atau plagiasi maka bersedia dibatalkan atau dikenakan sanksi akademik yang berlaku

2. Demikian pernyataan keaslian ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Makassar, Agustus 2017

  
Sulkifli

## HALAMAN PENGESAHAN

**Judul Penelitian** : Pengaruh injeksi *in Ovo* Glutamin Terhadap Performa Ayam Buras Pascatetas

**Nama** : Sulkifli

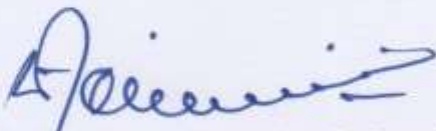
**Nomor Induk Mahasiswa** : I111 12 334

**Fakultas** : Peternakan

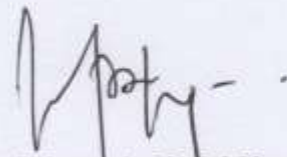
**Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh :**

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota




**Prof. Dr. Ir. Djoni Prawira Rahardja, M.Sc**  
NIP. 19540505 198103 1 010



**Dr. Ir. Wempie Pakiding, M.Sc.**  
NIP. 19640503 199003 1 002

Dekan Fakultas Peternakan

Ketua Program Studi Peternakan



**Prof. Dr. Ir. H. Sudirman Baco, M.Sc.**  
NIP. 19641231 198903 1 025



**Prof. Dr. drh. Hj. Ratmawati Malaka, M.Sc.**  
NIP. 19640712 198911 2 002

Tanggal Lulus: 10 September 2017

## ABSTRAK

**Sulkifli I111 12 334. Pengaruh Injeksi *In Ovo* Glutamin Terhadap Performa Ayam Buras Pascatetas. Pembimbing : Djoni Prawira Rahardja dan Wempie Pakiding**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan asam amino Glutamin secara *in ovo* terhadap performa ayam buras pasca tetas. Penelitian ini dilakukan pemeliharaan selama 56 hari menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan 3 kali ulangan dengan menggunakan *Day old chick* dari hasil penetasan yang di injeksi asam amino glutamin pada hari ke-7 inkubasi dengan perlakuan terdiri dari, P0 kontrol negative; P1 injeksi 0,5 ml NaCl 0,9% (kontrol positif); P2 injeksi 0,5 ml larutan glutamin 0,5% dalam NaCl 0,9%; P3 injeksi 0,5 ml larutan glutamin 1% dalam NaCl 0,9%; P4 injeksi 0,5 ml larutan glutamin 1,5% dalam NaCl 0,9%. Parameter yang diukur adalah konsumsi air minum, konsumsi pakan, konversi pakan dan pertambahan berat badan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa injeksi glutamin dapat meningkatkan performa ayam buras seperti konsumsi air minum, pertambahan berat badan dan penurunan konversi pakan, namun tidak berpengaruh terhadap konsumsi pakan. Pemberian konsentrasi glutamin 0,5 % mampu meningkatkan performa ayam buras pascatetas dan tidak berbeda dengan pemberian glutamin 1 % dan 1,5 %

Kata Kunci :asam amino, *in ovo*, produktifitas, ayam lokal

## **ABSTRACT**

Sulkifli I111 12 334. The Effect of In Ovo Glutamine on Post-Hatched Performance of Native Chicken. (Supervised by Djoni Prawira Rahardja and Wempie Pakiding)

This study aims to determine the effect of the addition of Glutamine amino acids by in ovo to the post-hatched performance of native chicken. This research was conducted for 56 days arranged as a Completely Randomized Design (CRD), 5 treatments with 3 replications of unequal number of animals resulted from previous in ovo feeding of glutamine injected at 7 days of incubation, which consisted of, P0 negative control; P1 (injection of 0.5 ml NaCl 0.9% (positive control)); P2 (injection of 0.5 ml 0.5% glutamine solution in 0.9% NaCl); P3 (injection of 0.5 ml of 1% glutamine solution in NaCl 0.9%); P4 (injection of 0.5 ml 1.5% glutamine solution in 0.9% NaCl). The parameters measured; water consumption, feed consumption, feed conversion and weight gain. The results showed that injection of glutamine can improve the post-hatched performance of native chicken such as water consumption, weight gain and decreased feed conversion, but had no effect on feed intake. Addition of 0.5% glutamine was able to improve post-hatched performance of native chicken and not different from 1% and 1.5% of glutamine

Keywords: amino acid, in ovo, productivity, native chicken

## KATA PENGANTAR



*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.....*

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT, karena rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusunan skripsi ini dapat kami selesaikan, Semoga senantiasa mendapatkan ridho-Nya. Salam dan shalawat kepada Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga, tabi'in dan tabiuttabi'in yang terdahulu, yang telah memimpin umat islam dari jalan kejahilian menuju jalan Addinnul islam yang penuh dengan cahaya kesempurnaan.

Limpahkan rasa hormat, kasih sayang, cinta dan terima kasih tiada tara kepada Ayahanda **Juma** dan Ibunda **Hapipa** yang telah melahirkan, mendidik dan membesarkan dengan penuh cinta dan kasih sayang yang begitu tulus kepada penulis sampai saat ini dan senantiasa memanjatkan do'a dalam kehidupannya untuk keberhasilan penulis, dan kepada saudaraku kak **Anti**, adikku kembar "**Dini** dan **Dani**" terimakasih atas motivasi dan doa yang selalu diberikan Semoga Allah senantiasa melindunginya dan mengumpulkan kelurga kami dalam syurganya.

Banyak hambatan dan tantangan penulis hadapi dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini, namun berkat ketabahan, kesabaran dan dukungan dari berbagai pihak akhirnya skripsi ini dapat kami selesaikan, oleh karena itu dengan segala kerendahan hati dan rasa hormat penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang tulus kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Djoni Prawira Rahardja, M.Sc sebagai pembimbing dan Dr. Ir. Wempie Pakiding, M.Sc sebagai pembimbing sekaligus kepala Lab. Produksi Ternak Unggas, atas segala waktu, saran, bimbingan, nasihat,

semangat, dan dukungan yang telah diberikan selama penelitian hingga selesainya penulisan skripsi ini.

2. Bapak Dr. Muhammad Yusuf, S.Pt. bapak Prof. Dr. Ir. Ambo Ako, M.sc dan bapak Dr. Muh Ihsan A Dagong, S.Pt, M.Si. sebagai komisi pembahas/Penguji yang telah memberikan arahan, petunjuk dan saran yang sangat berharga demi perbaikan skripsi ini.
3. Ibu Rektor UNHAS, Bapak Dekan Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Bapak dan Ibu dosen Program Studi Peternakan Universitas Hasanuddin atas segala fasilitas dan ilmu yang telah diberikan selama penulis menjalani masa studi.
4. Ibu Endah Murpi Ningrum., S.Pt MP selaku penasehat akademik yang senantiasa memberikan motivasi dan nasehat yang sangat berarti bagi penulis
5. Kanda Rachman Hakim S.Pt., MP, Daryatmo, S.Pt., M.P, Muhammad Azhar S.Pt., M.Si, Urfiana Sara S.Pt., M.Si, yang telah banyak membantu di Laboratorium Ilmu Ternak Unggas hingga penelitian selesai
6. Teman- teman satu tim penelitian, Arisman, Muslimin, Makmur, Danial, Ikram, Nurul Mutmainna, Fitri Fadillah Handayani, Kurnia dan Khatifa.
7. Kepada sahabat-sahabat Laboratorium ternak Unggas Kak Tawa, Kak Yusri, Kak Fandy, Kak Syahid, Kak Randi, Kak Fahmi, Kak Budi, Kak Jhen, Kak Umma, Kak Tilla Utami, Tri Astusi, Nasrun, Auliya, dan Jihad. yang bukan hanya menjadi teman namun saudara dan sahabat yang banyak memberikan dukungan, motivasi dan nasehat kepada penulis



8. Rekan-rekan angkatan 2012 (Flock Mentality 012) dan unggas crew : “Larfa 2013 dan Ant 2014” yang telah membantu dan memberikan semangat dalam proses penelitian.
9. Teman Lembaga HIMATEHATE\_UH, LK USWAH, KOPTER UNHAS, CV. BITTARA WANUA Dan Tenaga Pendamping Kelompok Tani Ternak, yang telah banyak memberi wadah terhadap penulis untuk berproses dan belajar.
10. Teman-teman KKN PPM DIKTI, Kabupaten Enrekang, Kecamatan Anggeraja, Kelurahan Mataran yang telah banyak menginspirasi dan mengukir pengalaman hidup bersama penulis yang tak terlupakan selama 2 bulan mengabdikan diri di masyarakat
11. Rekan-rekan “Desperada” Prapto, Bambang, Nur, Fiqih, Iman, Erwin, Fajrul, Ippang, Asware, Ino, Zuhail, Wangsa, Zulkarnaim, Dayat, Nasrun dan urya atas segala kebersamaan selama ini.
12. Partner terbaik, sekaligus yang selalu mengisi bait pertama doa dalam sujudku dan Keluarga besar penulis, terima kasih atas segala dukungan, motivasi, bantuan yang sangat berkesan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu dengan kerendahan hati penulis mohon segala kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca demi terwujudnya karya yang lebih baik kedepannya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

AAMIIN YA ROBBAL AALAMIN..

*Akhir Qalam Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Makassar, Agustus 2017

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL .....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
PENDAHULUAN.....	1
TINJAUAN PUSTAKA .....	4
Tinjauan Umum Mengenai Ayam Buras .....	4
Pemberian Nutrisi Tambahan pada Periode Inkubasi .....	8
Metabolisme Asam Amino Glutamin .....	11
METODE PENELITIAN .....	16
Waktu dan Tempat .....	16
Alat dan Bahan Penelitian .....	16
Rancangan Penelitian .....	16
Prosedur Penelitian.....	17
Parameter yang Diukur .....	19
Analisis Data .....	20

<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>21</b>
Konsumsi Air Minum .....	21
Konsumsi Pakan .....	22
Konversi Pakan .....	23
Pertambahan Berat Badan.....	25
Berat Badan Akhir.....	26
Pertumbuhan .....	27
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>32</b>
Kesimpulan .....	32
Saran.....	32
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>41</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	

## DAFTAR TABEL

No	Teks	Halaman
1.	Performa Ayam Buras .....	6
2.	Pembagian Perlakuan Tiap Unit.....	17
3.	Kandungan Nutrisi Pakan Starter.....	18
3.	Performa Ayam Buras umur 56 hari hasil <i>in ovo</i> menggunakan Asam Amino Glutamin.....	21

## DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Metabolisme Glutamin.....	12
2.	Pertumbuhan mingguan Ayam Buras Jantan hasil <i>in ovo</i> menggunakan Asam Amino Glutamin.....	28
3.	Pertumbuhan mingguan Ayam Buras Betina hasil <i>in ovo</i> menggunakan Asam Amino Glutamin.....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

No	Teks	Halaman
1.	Analisis Ragam Konsumsi Air Minum Ayam Buras dengan Metode <i>in ovo</i> menggunakan Asam Amino Glutamin.....	41
2.	Analisis Ragam Konsumsi Pakan Ayam Buras Dengan Metode <i>in ovo</i> menggunakan Asam Amino Glutamin.....	42
3.	Analisis Ragam Konversi Pakan Ayam Buras Dengan Metode <i>in ovo</i> menggunakan Asam Amino Glutamin.....	43
4.	Analisis Ragam Pertambahan Berat Badan Ayam Buras dengan Metode <i>in ovo</i> menggunakan Asam Amino Glutamin.....	44
5.	Analisis Ragam Berat Badan Akhir Ayam Buras dengan Metode <i>in ovo</i> menggunakan Asam Amino Glutamin.....	46
6.	Analisis Ragam Pertumbuhan Mingguan Ayam Buras Jantan dan Betina dengan Metode <i>in ovo</i> menggunakan Asam Amino Glutamin.....	48
7.	Dokumentasi Kegiatan .....	64

## **PENDAHULUAN**

Usaha peternakan ayam buras merupakan salah satu usaha yang berkontribusi dalam penyediaan daging dan telur. Peranan ayam buras dalam penyediaan daging dan telur cukup tinggi dikalangan masyarakat pedesaan disebabkan ayam buras merupakan ayam lokal Indonesia yang banyak ditemui didaerah pedesaan. Kelebihan dari ayam buras yaitu adaptasi lingkungan yang cukup baik serta memiliki tingkat daya tahan terhadap penyakit dan potensi ekonomi yang tidak kalah dibandingkan dengan ayam ras komersil. Performa ayam rendah dengan karakteristik pertumbuhan yang lambat dibandingkan strain ayam ras komersil dilaporkan sebagai kekurangan ayam buras.

Upaya peningkatan performa ayam buras telah menjadi perhatian mulai dari penerapan sistem pemeliharaan ayam ras komersil pada ayam buras, namun hasil yang diperoleh belum menunjukkan peningkatan performa yang signifikan (Sudaryanti Dkk., 2013; Tamzil dkk., 2015). Persilangan dilaporkan sebagai metode yang tepat untuk meningkatkan performa ayam kampung namun disisi lain akan menyebabkan penurunan kemampuan adaptasi dan daya tahan terhadap penyakit (Adebambo dkk., 2011), perbaikan pakan dengan menggunakan pakan komersil namun produktivitas belum maksimal (Zakaria, 2004).

Salah satu hal yang dapat diperhatikan untuk mendapatkan performa yang baik yaitu pada saat penetasan atau memperhatikan ketika masih dalam tahap pembentukan embrio didalam telur. Belakangan ini berkembang kajian studi tentang peningkatan ekspresi gen (epigenetic) yang bertujuan untuk peningkatan performa ternak. Salah satu bentuk dari epigenetic yang banyak dikaji yakni hiperplasia berganda dengan tujuan peningkatan jumlah sel. Sel yang

berkembang pada masa embrio akan berpengaruh pada laju pertumbuhan setelah menetas. perubahan jumlah sel otot unggas hanya terjadi selama periode inkubasi (Coskun dkk., 2014)

Jumlah sel yang terbentuk pada masa embrio tidak akan bertambah dan akan mengalami perkembangan setelah menetas sehingga modifikasi jumlah sel otot hanya dapat dilakukan ketika masih berbentuk embrio. Kebutuhan nutrisi untuk embrio ayam telah ditentukan pada proses pembentukan dan perkembangan embrio yang normal. Peningkatan status nutrisi untuk induk ayam diduga tidak efektif karena nutrisi tersebut tidak hanya difokuskan untuk deposisi nutrisi telur, tapi juga untuk aktifitas lain seperti hidup pokok dan produksi telur (Azhar, 2016). Sehingga dibutuhkan metode yang tepat untuk menambahkan nutrisi langsung kedalam telur pada periode inkubasi.

Pemberian nutrisi tambahan pada periode inkubasi melalui teknik *in ovo* kedalam telur dilaporkan dapat meningkatkan performa ayam setelah menetas (Al-Shamery dan Al-Shuhaib, 2015). Teknik *in ovo* juga berfungsi untuk mengatasi kendala pada pertumbuhan awal selama fase embrio dan pertumbuhan setelah menetas pada unggas (Uni dan Ferket, 2003).

Protein dilaporkan sebagai nutrisi yang paling tepat untuk memaksimalkan pertumbuhan ayam selama maupun setelah periode inkubasi dengan menggunakan teknik *in ovo* (Grodzik dkk., 2013) Asam amino glutamin (Gln) berperan sebagai sumber energi bagi pembelahan sel dan beberapa jalur metabolisme, mengatur metabolisme nutrisi, ekspresi gen dan sintesis protein dan merangsang respon imun (Shafey dkk., 2013). Glutamin juga berperan dalam integritas dan fungsi usus (Liu dkk., 2002), membantu pencernaan dan penyerapan



nutrisi (xiao-ying dkk., 2010). Berdasarkan uraian tersebut sehingga perlu dilakukan kajian untuk mengetahui respon ayam buras dengan pemberian nutrisi tambahan pada periode inkubasi melalui tehnik in ovo menggunakan asam amino glutamin pada periode inkubasi. Hal ini dimaksud untuk meningkatkan performa ayam buras setelah menetas.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Tinjauan Umum Mengenai Ayam Buras

Ayam buras merupakan salah satu jenis ternak unggas lokal yang ada di Indonesia dan mempunyai potensi untuk dikembangkan karena memiliki daya adaptasi tinggi dalam lingkungan pedesaan maupun perkotaan. Menurut Suprijatna dkk. (2005) bahwa ayam buras merupakan keturunan dari ayam hutan liar (*Gallus gallus*) yang telah mengalami domestikasi (*Gallus domesticus*). Rahayu dkk., (2011) juga menyatakan bahwa Sejarah ayam buras berasal dari ayam liar yang telah didomestikasi (dijinakkan) dan tinggal di lingkungan masyarakat, dikenal dengan istilah ayam buras (singkatan dari “ayam bukan ras”). Proses domestikasi atau penjinakan dan perbaikan budidaya merupakan awal lahirnya ayam buras. Penampilan ayam buras dilaporkan sangat beragam terutama warna bulu dan bentuk jengger serta tidak memiliki ciri-ciri khusus yang terjadi karena keragaman genetik (Sudaryati dkk., 2013; Azahan dkk., 2014).

Keturunan ayam yang telah jinak kemudian dikawinkan oleh manusia untuk menemukan potensi ayam buras baik sebagai pedaging, petelur maupun sebagai dwiguna (pedaging dan petelur) (Rahayu dkk., 2011). Kemampuan biologi seekor induk ayam buras untuk memproduksi telur dan mengasuh anak selama satu tahun yang dipelihara dengan cara dibiarkan berkeliaran memperlihatkan performa sebagai berikut: bertelur 10 – 15 butir perlu waktu  $\pm 20$  hari, mengerami telur perlu waktu  $\pm 21$  hari, mengasuh anak perlu waktu 131 hari ( $\pm 4$  bulan). Dengan demikian, 1 tahun 3 kali produksi. Lebih lanjut dinyatakan produksi telur 15 butir, dieramkan dengan induk 10 butir, daya tetas 80% jadi menghasilkan anak 8 ekor, daya hidup sampai dengan disapih 50% menghasilkan

ayam 4 ekor. Jadi dalam satu tahun dihasilkan ayam 12 ekor. (Asmawati, 2013; Biyatmoko, 2003).

Menurut Mahardika dkk., (2013) Rendahnya produktivitas ayam kampung disebabkan oleh pemeliharaan yang masih bersifat tradisional, jumlah pakan yang diberikan tidak mencukupi dan pemberian pakan yang belum mengacu kepada kaidah ilmu nutrisi yaitu belum memperhitungkan kebutuhan zat-zat makanan untuk berbagai tingkat produksi. Untuk meningkatkan populasi, produksi, produktifitas, dan efisiensi usaha ayam buras, pemeliharaan perlu ditingkatkan dari tradisional kearah agribisnis (Zakaria, 2004).

Ayam buras dinilai memiliki beberapa keunggulan dibanding dengan strain-strain ayam komersil (ayam ras petelur atau pedaging) antara lain: mampu bertahan dan berkembang biak dengan kualitas pakan yang rendah, serta lebih tahan terhadap penyakit dan perubahan cuaca (Abidin, 2002). Kelebihan ayam buras yang sering dilaporkan yaitu memiliki kemampuan adaptasi yang sangat baik (Nataamijaya, 2009). Performa yang rendah merupakan masalah utama dari ayam buras. Aspek performa yang dilaporkan mengalami permasalahan oleh peneliti terdahulu yaitu berat badan pertambahan, berat badan, konversi pakan (Kususiya, 2011; Aryanti dkk., 2013). Gambaran umum dari performa ayam buras dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Performa ayam Buras

Umur	Performa			
	KP (g/e)	BB (g/e)	PBB (g/e)	FCR
DOC <sup>a</sup>		25.75		
Minggu I <sup>b</sup>	34,81	52	23	0,67
Minggu II <sup>b</sup>	76,72	77	25	1,45
Minggu III <sup>b</sup>	123,64	144	67	1,64
Minggu IV <sup>b</sup>	142,86	197	53	1,93
Minggu V <sup>b</sup>	195,35	248	51	2,53
Minggu VI <sup>b</sup>	233,54	309	61	2,81
Minggu VII <sup>b</sup>	274,72	576	136	1,99
Minggu VIII <sup>b</sup>	307,69	712	136	2,04
DOC-12 Minggu <sup>a</sup>	3392	728	702.25	4,63

Keterangan. KP : konsumsi pakan, BB : berat badan, PBB : pertambahan berat badan, FCR : *Feed Conversion Ratio* (konversi pakan), <sup>a</sup> : Kususiyah (2011), <sup>b</sup> : Aryanti dkk. (2013).

Pertumbuhan adalah perubahan dalam unit terkecil sel yang mengalami pertambahan jumlah (hyperplasi) dan dengan pertumbuhan ukuran (hypertropi). Pertumbuhan tubuh secara keseluruhan dinyatakan dengan pengukuran pertambahan berat badan. Peningkatan berat badan dapat diketahui dengan cara menimbang secara berulang-ulang dalam jangka waktu tertentu. Pertumbuhan biasanya mulai perlahan-lahan kemudian berlangsung lebih cepat dan akhirnya perlahan-lahan lagi atau berhenti sama sekali (Anggorodi 1990).

Metode budidaya ayam ras komersil telah diterapkan pada ayam buras. Namun, hasil yang diperoleh belum memberikan perubahan performa secara signifikan. Bale-Therik dkk. (2012) melakukan sistem pemeliharaan intensif. Sedangkan Kususiyah (2011) memberikan pakan dengan level protein tinggi. Genetik yang beragam dilaporkan sebagai penyebab performa ayam buras yang kurang baik (Tamzil dkk., 2015). Sudaryati dkk., (2013) melaporkan bahwa

Perkawinan silang merupakan metode peningkatan mutu genetik ayam buras yang telah dilaporkan. Namun, hasil yang diperoleh masih bervariasi. Selain itu, persilangan juga tidak direkomendasikan karena persilangan akan menyebabkan penurunan kemampuan adaptasi dan daya tahan terhadap penyakit (Adebambo dkk., 2011) serta tidak direkomendasikan terutama ditinjau dari segi konservasi keanekaragaman genetik. Salah satu hal yang dapat diperhatikan untuk mendapatkan performa yang baik yaitu pada saat penetasan atau memperhatikan ketikah masih dalam tahap pembentukan embrio didalam telur.

Noy dan Sklan (2001) melaporkan dalam penelitiannya bahwa Masa inkubasi yang lebih lama dari 21 hari pada proses penetasan menyebabkan rendahnya status glikogen pada anak ayam. Pada masa ini banyak embrio yang menggunakan glikogen sebagai energi untuk menetas. Oleh sebab itu, anak ayam itu harus membentuk glikogen melalui proses *gluconeogenesis* dari protein tubuh untuk mendukung termogulasi *post-hatch* dan daya tahan tubuh. Hal ini berlangsung sampai anak ayam tersebut dapat asupan makanan dan memanfaatkan nutrisi dari makanan tersebut. Setelah ayam menetas, terjadi perubahan penggunaan pemanfaatan energi dari tubuh menjadi pemanfaatan energi melalui makanan yang tercerna pada saluran pencernaan.

Cadangan glikogen mulai disimpan kembali pada saat anak ayam yang baru menetas mendapatkan makanan dan oksigen serta dapat menggunakan lemak yang tersimpan dalam *yolk sac* secara maksimal (Rosebrough dkk., 1978). Kurangnya jumlah glikogen dan albumin akan memaksa embrio untuk menggunakan protein otot dalam jumlah besar. Hal ini akan menyebabkan

terhambatnya pertumbuhan embrio pada periode akhir inkubasi dan anak ayam yang baru menetas (Uni dkk., 2005).

Menyuntikkan nutrisi tambahan pada periode inkubasi menyebabkan embrio tersebut secara alami mengkonsumsi nutrisi tersebut sebelum menetas. Penambahan nutrisi pada masa pertumbuhan kritis dengan teknologi *in ovo* dapat meningkatkan status nutrisi pada saat penetasan, sehingga dapat mendatangkan beberapa keuntungan. Keuntungan yang dimaksud yaitu efisiensi yang tinggi dalam pemanfaatan nutrisi makanan, menurunkan kematian pada periode *post hatch*, serta meningkatkan respon imun pada saluran pencernaan dan meningkatkan pertumbuhan otot terutama otot daging pada bagian dada (Uni dkk., 2003).

### **Pemberian Nutrisi Tambahan pada Periode Inkubasi**

Pemberian nutrisi tambahan pada periode inkubasi dengan teknik *in ovo* merupakan suatu teknik yang bertujuan untuk memaksimalkan pertumbuhan dan perkembangan embrio pada periode inkubasi. Berbagai jenis nutrisi seperti karbohidrat, asam amino, asam lemak, dan vitamin telah banyak digunakan untuk memaksimalkan potensi pertumbuhan terutama pada ayam ras pedaging, petelur dan kalkun. Penambahan nutrisi tambahan pada periode inkubasi dilakukan untuk memaksimalkan aktifitas organogenesis embrio (salmanzadeh, 2012). Nutrisi yang ditambahkan dengan teknik *in ovo* diyakini akan dimanfaatkan oleh embrio.

Menjelang tahap akhir penetasan, embrio yang sedang diinkubasi menggunakan cadangan energinya untuk membantu proses penetasan (Christensen dkk., 2001). Meskipun glukosa dapat disintesis dari lemak dan protein, tetapi glukosa juga dihasilkan dari protein melalui proses glukoneogenesis atau

glikolisis mengingat cadangan glikogen menjadi sedikit karena oksigen terbatas selama kuartal terakhir inkubasi (John dkk., 1987). Oleh karena itu salah satu solusi untuk membantu embrio selama proses inkubasi adalah memberikan nutrisi tambahan melalui *in ovo*.

*In ovo* merupakan kegiatan menyuntikkan nutrisi tambahan ke dalam telur dengan sasarannya yaitu langsung ke embrio sehingga dapat meningkatkan kinerja pertumbuhan dengan meningkatkan sirkulasi IGF dan glikogen cadangan serta meningkatkan penyerapan nutrisi pada jejunum, meningkatkan aktivitas enzim usus, membantu dalam proses penetasan serta meningkatkan pertumbuhan (Foye dkk., 2007) *in ovo* juga berfungsi untuk mengatasi kendala pada pertumbuhan awal selama fase embrio dan pertumbuhan setelah menetas pada unggas (Uni dan Farket, 2003) Gore and Qureshi (1997) melaporkan bahwa *in ovo* eksternal seperti vitamin E yang dapat memacu pertumbuhan dan pertambahan bobot badan pada ayam setelah menetas. Ohta dkk., 2001 melaporkan bahwa injeksi asam amino pada ayam broiler dapat meningkatkan pertumbuhan embrio dan daya tetas.

Konsentrasi larutan yang diinjeksikan pada telur menjadi salah satu penentu keberhasilan metode *in ovo*. Larutan tersebut, harus memiliki osmolaritas dan pH yang sesuai dengan lingkungan embrio. peneliti terdahulu umumnya menggunakan penambahan saline 0,9% pada seyawa *in ovo* feeding tanpa menentukan osmolaritas dan pH larutan (Shafey dkk., 2013). Konsentrasi terbaik yang dilaporkan peneliti terdahulu sangatlah bervariasi. 0,7 g/100 ml saline 0,9% pada kalkun (Keralapurath dkk., 2010), 1 g/100 ml saline 0,9% pada broiler (Shafey dkk., 2012),

Waktu injeksi dan target deposisi pada telur dengan teknik *in ovo* yang dilaporkan sangat bervariasi. Al-Daraji dkk. (2012) melakukan injeksi hari ke-0 inkubasi dengan target kantung udara. El-Azeem dkk. (2014) melakukan injeksi hari ke-14 inkubasi dengan target amnion. Hasil penelitian Al-Shamery dan Al-Shuhaib, (2015) menunjukkan bahwa penambahan Nutrisi dengan teknik *in ovo* yang dilakukan pada akhir periode inkubasi tidak dapat menstimulasi hiperplasia sel otot. Pada periode tersebut, penambahan nutrisi dengan teknik *in ovo* hanya berfungsi untuk meningkatkan ketersediaan energi untuk aktifitas penetasan, pematangan sel, dan cadangan energy setelah menetas.

Aktifitas hiperplasia tertinggi pada minggu ke-1 sampai ke-2 periode inkubasi Stocdale, (1992). Maka dari itu untuk penambahan nutrisi melalui teknik *in ovo* dengan tujuan menstimulasi aktifitas hiperplasia sel otot sebaiknya dilakukan pada periode tersebut. Injeksi pada hari ke-7 merupakan periode inkubasi dengan target albumin. Pada waktu tersebut, aktifitas absorpsi substansi protein albumen mulai meningkat (Baggott, 2001). Injeksi dengan target albumen lebih efektif terhadap absorpsi nutrisi dengan resiko kerusakan kantong embrio yang rendah (Bhanja dan Mandal, 2005).

Kekurangan metode *in ovo* yaitu dapat menyebabkan kematian embrio. Kematian embrio terjadi akibat rusaknya kantung embrio (yolk sac, amnion, dan allantois) (Lilburn dan Loeffler, 2015) yang terjadi karena proses injeksi. Chen dkk. (2013) lebih lanjut menjelaskan bahwa kematian embrio dapat disebabkan oleh kontak alat injeksi dengan embrio dan tidak termanfaatkannya senyawa yang diinjeksikan sehingga dapat bersifat toksik untuk embrio. Selain itu, infeksi mikroba juga merupakan masalah yang terjadi karena proses injeksi.



Ohta dkk., (1999) melaporkan bahwa in ovo menggunakan asam amino kedalam telur selama proses inkubasi dapat meningkatkan berat badan sejak pasca menetas hingga panen. Foye<sup>B</sup> dkk., (2006) juga ,melaporkan bahwa dengan melakukan penambahan asam amino kedalam telur selama proses inkubasi dapat meningkatkan berat badan ayam kalkun. Dalam penelitian Azhar (2016) melaporkan bahwa in ovo menggunakan asam amino L-Arginine meningkatkan performa ayam kampung pascatetas seperti peningkatan berat tetas, pertumbuhan berat badan, pertumbuhan dan penurunan konversi pakan.

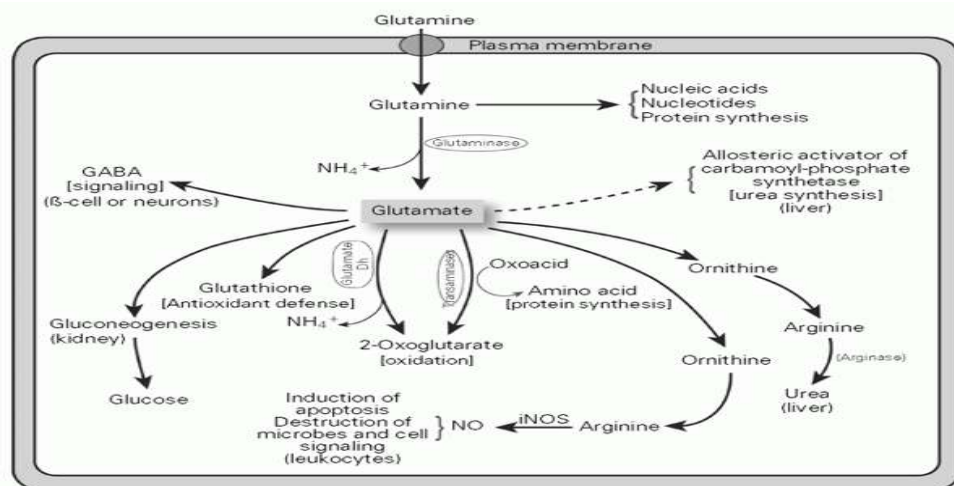
### **Metabolisme Asam Amino Glutamin**

Asam amino adalah unit dasar dari struktur protein. Semua asam amino mempunyai sekurang-kurangnya satu gugusan amino (-NH<sub>2</sub>) pada posisi alfa dari rantai karbon dan satu gugusan karboksil (-COOH). Fungsi asam amino sebagai komponen struktur tubuh yang merupakan bagian dari *enzyme*, sebagai *precursor* regulasi metabolit dan berperan dalam proses fisiologis. Asam amino diperlukan untuk sintesis protein jaringan tubuh dan telur (Suprijatna dkk., 2005).

Glutamin merupakan asam amino alifatik bersifat polar tidak bermuatan, merupakan amida dari asam glutamate, bersifat mudah larut dalam air karena mempunyai gugus ekstra-NH<sub>2</sub> yang bersifat polar. Glutamin diketahui menjadi amino yang paling banyak keberadaannya pada cairan intraseluler. Glutamin mempunyai dua grup ammonia, satu dari prekursoranya yaitu glutamat dan yang lainnya berasal dari ammonia bebas pada aliran darah (Antonio dkk., 1999). Glutamin merupakan asam amino non esensial dimana dapat berubah fungsi menjadi esensial pada kasus-kasus peradangan tertentu (Newsholme 2001). Samli dkk., (2007) melaporkan bahwa glutamin merupakan asam amino yang

penting dalam pemanfaatan sebagai sumber energi untuk perkembangan sistem pernapasan gastrointestinal dan merangsang proliferasi sel usus, yang menuntun pada peningkatan sumber penyerapan mukosa gastrointestinal dan menyebabkan akses nutrisi.

Glutamin berperan penting sebagai prekursor untuk peptida dan sintesis protein, sintesis asam amino, purin dan primidin, asam nukleat dan sintesis nukleotida serta menyediakan sumber karbon untuk oksidasi dalam beberapa sel. Namun, produk langsung dari metabolisme glutamin pada sebagian besar sel adalah L-glutamat yang dihasilkan oleh aksi glutaminase (Gambar 1) (Newsholme dkk., 2003).



Gambar 1. Metabolisme Glutamin

Menurut Marchini dkk., (1999) efek dari glutamin antara yaitu Glutamin memberikan efek nutrisi sederhana yaitu menyediakan energi untuk mukosa saluran pencernaan, meningkatkan sintesa DNA. Glutamin merupakan donor nitrogen untuk sintesa purine dan primidine yang merupakan building blocks dari asam nukleat yang diperlukan dalam jumlah besar selama proses replikasi sel, meningkatkan sistem imunitas saluran pencernaan. Glutamin berperan sebagai

bahan bakar utama limfosit dan makrofag, meningkatkan aliran darah saluran pencernaan

Pada penelitian Bartell dan Batal (2007) diketahui bahwa pemberian glutamin sebesar 1% dapat meningkatkan penggunaan dan absorpsi nutrisi karena dapat meningkatkan tinggi villi sehingga mempunyai area yang lebih banyak dalam penggunaan nutrisi. Ketika diberikan glutamin sebanyak 4% terjadi penurunan performa yaitu menurunnya konsumsi pakan dan bobot badan, yang diketahui sebagai indikasi dari efek toksik dari dosis glutamin yang diberikan tersebut

Glutamin merupakan bahan bakar utama untuk perkembangan sel-sel secara cepat seperti pada enterosit saluran pencernaan dan limfosit aktif (Newsholme dan Calder 2002). Pada penelitian Allee (2005), diketahui bahwa pemberian suplementasi glutamin pada anak ayam sebanyak 1% pada pakan setelah menetas dapat meningkatkan performa pertumbuhan, menurunkan angka kematian dan mempunyai perkembangan intestinal yang lebih baik serta mempunyai respons imun yang lebih tinggi.

Glutamin berperan sebagai prekursor untuk mensintesis molekul, seperti protein (Ardawi dan Newsholme, 1983). Boza dkk., (2001) melaporkan bahwa glutamin dapat mempercepat sintesis protein melalui deaminasi dan transaminasi yang dapat mencegah hewan kekurangan nutrisi.

Selain dapat mensintesis protein, glutamin juga berperan dalam integritas dan fungsi usus (Liu dkk., 2002), membantu pencernaan dan penyerapan nutrisi (xiao-ying dkk., 2010), sebagai sumber energi untuk pematangan sel mukosa (Maiorka dkk., 2000), dan sebagai sistem kekebalan pada usus terhadap serangan

bakteri (Belmonte dkk., 2007). Hasil penelitian Samli dkk., (2007), yang melaporkan glutamin adalah asam amino yang pemanfaatannya sebagai sumber energi untuk perkembangan saluran pencernaan dan merangsang proliferasi sel usus, yang menyebabkan peningkatan daya serap mukosa gastrointestinal dan memudahkan penyaluran nutrisi.

Produksi glukosa dari nutrien non-karbohidrat diketahui sebagai glukoneogenesis. Glutamin adalah salah satu substrat non karbohidrat yang paling efisien karena dapat digunakan sebagai energi. Pada beberapa sel sekitar 30% dari degradasi glutamin dapat di konversikan menjadi laktat dan karbondioksida, dan 2% lagi dapat digunakan untuk makromolekul. Pemanfaatan glutamin dapat meningkat ketika glukosa menurun, bahkan pada beberapa kondisi sel-sel dapat bertahan dan tumbuh pada keadaan glukosa rendah dengan penambahan glutamin yang cukup. Glutamin dapat di metabolisme pada siklus urea, jalur sintesis protein dan siklus krebs untuk energi serta produksi dari sitrat, laktat dan glukosa (Antonio, 1999).

Glukosa yang berlebih akan disimpan dalam bentuk glikogen hati dan otot sebagai cadangan energi dengan bantuan insulin (Bottje dkk., 2010; Chen dkk., 2013). Hasil penelitian Dong dkk. (2013) menunjukkan bahwa peningkatan level glikogen otot akhir periode inkubasi akan diikuti dengan peningkatan massa otot setelah menetas.

Kontribusi glikogen otot terhadap pencapaian berat badan dilaporkan berbeda peneliti sebelumnya. Peningkatan glikogen otot 1.06 mg saat menetas menyebabkan peningkatan berat badan kalkun 3.9 g tiga hari setelah menetas (Foye dkk., 2006). Sedangkan hasil penelitian Mcgruder dkk. (2011)

menunjukkan bahwa peningkatan level glikogen sebelum menetas tidak memberikan pengaruh terhadap performa broiler saat menetas (DOC) namun peningkatan performa terjadi pada akhir pemeliharaan.

Shafey dkk., (2013) melaporkan bahwa asam amino glutamin (Gln) berperan sebagai sumber energi bagi pembelahan sel dan beberapa jalur metabolisme, mengatur metabolisme nutrisi, ekspresi gen dan sintesis protein dan merangsang respon imun. Kandungan asam amino glutamin didalam telur ayam ras yaitu sebesar 1,05% (Heny, 2002). Glutamin memiliki banyak fungsi, maka dari itu penting untuk memastikan jumlah glutamin dalam telur dapat mencukupi kebutuhan embrio pada masa inkubasi dan setelah masa inkubasi untuk mengetahui performa ayam buras.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2017, bertempat di Laboratorium Produksi Ternak Unggas, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, Makassar.

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu mesin tetas otomatis, gunting bedah, teropong telur, timbangan analitik, termometer, hidrometer, *hand spray*, stirrer, *automatic syringe*, gelas ukur, rak telur, jangka sorong, benang, pensil, lampu pijar (60 watt), body pack sprayer, tempat pakan dan tempat air minum.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah telur ayam Buras fertil, asam amino glutamin, paraffin, larutan saline (NaCl 0,9%), alkohol, formalin, selotip plastik, tisu dan kertas label, pakan komersil, desinfektan, vaksin, vitamin dan antibiotik.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan DOC dari peneliti sebelumnya yang diberi perlakuan pemberian glutamin secara *in ovo* pada hari ke 7 masa inkubasi dengan level sebagai berikut :

Perlakuan:

- P0 : Tanpa injeksi (kontrol negatif)
- P1 : Injeksi 0,5 ml NaCl fisiologis (kontrol Positif)
- P2 : Injeksi 0,5 ml larutan 0,5 % glutamin dalam NaCl fisiologis
- P3 : Injeksi 0,5 ml larutan 1 % glutamin dalam NaCl fisiologis

P4 : Injeksi 0,5 ml larutan 1,5 % glutamin dalam NaCl fisiologis

Hasil injeksi telur yang ditetaskan atau sampel (DOC) kemudian dilakukan pengamatan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan secara *in ovo* menggunakan asam amino glutamin. Setiap perlakuan terdiri atas 3 pen (kelompok ternak) sebagai ulangan. Namun karena terbatasnya jumlah ayam yang menetas pada periode penetasan maka jumlah sampel pada setiap unit perlakuan (pen) tidak sama adapun jumlah sampel ayam yang ditempatkan pada setiap unit perlakuan (pen) adalah sebagai berikut

Tabel 2. Pembagian perlakuan tiap unit (pen)

Perlakuan	Ulangan						Total
	Jantan (ekor)			Betina (ekor)			
	1	2	3	1	2	3	
P0	1	1	1	1	1	2	7
P1	2	2	2	2	2	3	13
P2	1	1	2	1	1	1	7
P3	1	2	1	1	1	1	7
P4	1	2	2	1	1	1	8

## Prosedur Penelitian

### 1. Periode inkubasi

Ayam yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil penetasan yang dilakukan di laboratorium Produksi Ternak Unggas, Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin, telur yang digunakan merupakan telur fertil yang berasal dari Bantaeng. Pengaturan suhu dan kelembaban disesuaikan dengan standar.

### 2. Manajemen pemeliharaan

Ayam buras hasil pemberian asam amino glutamin yang di injeksi secara *in ovo*, ditempatkan secara acak pada 15 petak bambu (pen) dengan alas serbuk gergaji yang berukuran panjang x lebar x tinggi (0,6 x 0,6 x 0,5 m) berdasarkan masing-masing perlakuan *in ovo* penelitian pada periode inkubasi. Sebelum

digunakan, pen terlebih dahulu disemprot dengan desinfektan menggunakan *Body pack sprayer*. Setiap pen diisi ayam kelamin campuran, masing-masing pen dilengkapi dengan sebuah lampu pijar (60 watt), tempat makan, tempat minum, Waring dan kain penutup. Selama 14 hari pemeliharaan, lampu berfungsi sebagai pemanas, sedangkan dinding bambu berfungsi sebagai *chick guard* yang dilapisi kertas untuk menghindari pelepasan panas didalam pen. Setelah 14 hari lampu dilepas dari tiap-tiap pen kemudian diganti dengan pencahayaan di dalam kandang ketika malam hari dan lampu dimatikan pada siang hari Pemeliharaan berlangsung Selama (56 hari),

Sumber air minum yang digunakan adalah air sumur yang telah diklorinasi terlebih dahulu dan diberikan secara *ad libitum* dan dilakukan pergantian tiap pagi dan sore hari. Pakan yang digunakan adalah pakan komersil dengan kandungan nutrisi seperti pada Tabel 3 dan diberikan secara *ad libitum*. Vitamin dan antibiotik diberikan sesuai kebutuhan. Vaksinasi ND dilakukan minggu I, minggu III dan Minggu V.

Tabel 3. Kandungan nutrisi pakan Starter

Zat nutrisi	Komposisi (%)*
Kadar air	13,0
Protein	21,0-23,0
Lemak	5,0
Serat	5,0
Abu	7,0
Kalsium	0,9
Posfor	0,6

\* Hasil analisis PT. Charoen Pokphand Indonesia



## **Parameter yang diukur**

Parameter performa diukur pada 1-56 hari (8 Minggu) setelah ayam menetas.

Performa yang diukur adalah sebagai berikut:

### **1) Konsumsi pakan**

Konsumsi pakan (g/e/hari) diukur setiap minggu dengan cara menimbang jumlah pakan yang diberikan dikurangi dengan jumlah pakan yang tersisa dalam tempat pakan tersebut. Konsumsi pakan diperoleh dari akumulasi konsumsi pakan mingguan dibagi dengan jumlah ayam per pen dan lama pemeliharaan.

### **2) Pertambahan berat badan**

Pertambahan berat badan (g/e/hari) dihitung pada akhir pemeliharaan dengan cara mengurangi berat badan akhir dengan berat tetas, hasil pengurangan dibagi jumlah ayam per pen dan lama pemeliharaan, dalam Pengukuran pertambahan berta badan dipisahkan antara jantan dan betina.

### **3) Konversi pakan**

Konversi pakan dihitung dengan cara membagi konsumsi pakan dengan pertambahan bobot badan.

### **4) Konsumsi air minum**

Konsumsi air minum (g/e/hari) diukur setiap hari yaitu pagi dan sore dengan cara menimbang jumlah air yang diberikan dikurangi dengan jumlah air yang tersisa dalam tempat minum tersebut. Konsumsi air diperoleh dari akumulasi konsumsi air harian dibagi dengan jumlah ayam per pen dan lama pemeliharaan.

## Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis ragam berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan model matematika sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \epsilon_{ij}$$

$i = 1, 2, 3, 4, 5$  (jumlah perlakuan)

$j = 1, 2, 3$  (jumlah ulangan)

Keterangan :

$Y_{ij}$  = Hasil pengamatan perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

$\mu$  = Rata-rata pengamatan

$\tau_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i

$\epsilon_{ij}$  = Pengaruh galat percobaan dari perlakuan ke-i dan ulangan ke-j.

Apabila perlakuan memperlihatkan pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan (Gaspersz, 1991).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penambahan nutrisi asam amino glutamin menggunakan metode *in ovo* terhadap performa ayam buras pascatetas dapat dilihat pada table 3.

Tabel 4. Performa ayam Buras umur 56 hari hasil *in ovo* menggunakan Asam amino glutamin

Parameter	Pemberian nutrisi tambahan dengan metode <i>In Ovo</i>				
	Tanpa Injeksi (Kontrol -)	Nacl fisiologis (Kontrol +)	Injeksi glutamin 0.5%	Injeksi glutamin 1 %	Injeksi glutamin 1.5%
Konsumsi Air Minum (g/e/hari)	76,40±5,69 <sup>a</sup>	73,39±5,99 <sup>a</sup>	82,78±2,22 <sup>ab</sup>	93,29±4,38 <sup>bc</sup>	96,71±10,28 <sup>c</sup>
Konsumsi Pakan (g/e/hari)	45,15±6,08	39,48±0,47	42,22±2,58	44,32±2,49	45,24±1,72
Konversi Pakan Jantan	3,23±0,39 <sup>b</sup>	2,63±0,02 <sup>a</sup>	2,56±0,12 <sup>a</sup>	2,64±0,09 <sup>a</sup>	2,67±0,52 <sup>a</sup>
Pertambahan Berat Badan (g/e/hari)	14,86±0,6 <sup>a</sup>	16,3±0,2 <sup>ab</sup>	17,26±1,21 <sup>b</sup>	17,30±0,9 <sup>b</sup>	17,25±1,23 <sup>b</sup>
Berat Badan Akhir (g/ekor)	861,67±36,17 <sup>a</sup>	946,94±14,68 <sup>ab</sup>	1001,7±70,23 <sup>b</sup>	1000,83±55,01 <sup>b</sup>	1000±69,19 <sup>b</sup>
Betina					
Pertambahan Berat Badan (g/e/hari)	11,6±1,10 <sup>a</sup>	12,7±0,54 <sup>ab</sup>	13,97±1,28 <sup>bc</sup>	14,23±0,24 <sup>bc</sup>	14,79±0,30 <sup>c</sup>
Berat Badan Akhir (g/ekor)	680,83±58,11 <sup>a</sup>	743,61±29,46 <sup>ab</sup>	816,67±70,94 <sup>bc</sup>	825±15 <sup>bc</sup>	861,67±15,27 <sup>c</sup>

<sup>abc</sup> :Superskrip berbeda mengikuti nilai rata-rata pada baris yang sama menunjukkan perberdaan nyata (P<0,05)

### Konsumsi Air Minum

Hasil Analisa ragam menunjukkan bahwa pemberian asam amino glutamin berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap konsumsi air minum ayam buras. Hasil uji duncan mengidikasikan bahwa Konsumsi air minum pada perlakuan kontrol negatif (-) tidak berbeda nyata pada kontrol positif (+) dibandingkan dengan perlakuan yang di injeksi asam amino glutamin 0,5 %, sedangkan yang di injeksi asam amino glutamin 1 % dan 1,5 % memperlihatkan peningkatan nilai konsumsi air minum yang tinggi. Faktor yang mempengaruhi konsumsi air minum meliputi suhu lingkungan, suhu air, tingkat konsumsi pakan, dan bobot badan ayam

(Bailey, 1990; Wandoyo, 1997). Wahju (2004) lebih lanjut mengemukakan bahwa air adalah zat dasar dari darah, cairan interseluler dan intraseluler, bekerja aktif dalam transportasi zat-zat makanan. Air diperlukan ternak untuk menyusun hampir dua pertiga bagian dari bobot tubuh ternak (55-75%), alat transportasi zat-zat makanan dalam tubuh, media pembuangan metabolisme dan memelihara temperatur tubuh. pada periode produksi ayam harus minum air berkisar 1,5 – 2 ml saat mengkonsumsi 1,0 g pakan (suprijatma, dkk., 2006). Kekurangan air dapat menyebabkan penurunan dalam efisiensi penggunaan konsumsi pakan dan pertumbuhan berat badan menurun (Murtidjo, 1992).

### **Konsumsi Pakan**

Konsumsi pakan merupakan hal yang penting, karena berhubungan dengan pemenuhan kebutuhan nutrisi baik untuk hidup pokok maupun produksi dan reproduksi. Ayam mengkonsumsi pakan untuk memenuhi kebutuhan energi, energi tersebut digunakan untuk memenuhi fungsi-fungsi tubuh dan untuk melancarkan reaksi-reaksi sintesis dari tubuh. Kebutuhan energi untuk unggas dinyatakan dengan energi metabolisme (ME). Energi metabolisme merupakan dasar utama yang akan menentukan tingkat konsumsi pakan. Kebutuhan energi metabolisme yang tinggi akan menyebabkan meningkatnya konsumsi pakan. Li dkk. (2013) Melaporkan bahwa ayam akan terus mengkonsumsi pakan apabila keseimbangan energi metabolisme tubuh belum tercapai. Kebutuhan energi metabolisme ayam kampung fase pertumbuhan berdasarkan laporan Ariesta (2011) yaitu 84,59-99,63 kkal/ekor/hari. Pada Fase pertumbuhan energi metabolisme akan diprioritaskan untuk hipertropi sel tubuh (Latshaw dan Moritz, 2009; Chen dkk., 2014; Pirgozliev dkk., 2015).

Hasil analisi ragam menunjukkan bahwa pemberian asam amino glutamin tidak berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap parameter konsumsi pakan. Hal ini mengindikasikan bahwa kebutuhan energi metabolisme ayam sama baiknya yang diinjeksi dengan glutamin dengan konsentrasi 0,5 %, 1,0 %, 1,5 % maupun perlakuan kontrol negatif dan positif, kemungkinan faktor yang mempengaruhi karena pakan yang digunakan pada setiap perlakuan memiliki jenis, bentuk, dan kandungan nutrisi baik protein dan energi yang sama. Sehingga menyebabkan tidak adanya perbedaan konsumsi pakan. Ayam mengkonsumsi pakan untuk memenuhi kebutuhan energinya. Zuprizal (2006), Melaporkan bahwa konsumsi pakan dipengaruhi oleh kandungan energi dan protein dalam pakan. Wahyu (2004) melaporkan bahwa tingkat konsumsi pakan tidak saja dipengaruhi oleh bobot badan ayam, melainkan jenis kelamin, aktivitas suhu lingkungan, dan kualitas pakan. Namun, nilai konversi pakan menunjukkan adanya penurunan yang diinjeksikan dibandingkan tanpa injeksi, sehingga jumlah nutrisi yang diabsorpsi ayam pada perlakuan tersebut lebih tinggi.

### **Konversi pakan**

Nilai Konversi pakan yang semakin rendah menunjukkan penggunaan pakan yang lebih efisien, konversi pakan dapat digunakan untuk menilai tingkat efisiensi dalam suatu penggunaan pakan yang dikonsumsi. Alimin dkk. (2012) melaporkan bahwa tingkat konversi pakan pada unggas sangat ditentukan oleh performa saluran pencernaan terutama usus kecil.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan nutrisi tambahan kedalam telur pada masa inkubasi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap nilai konversi pakan. Berdasarkan Hasil uji duncan mengindikasikan bahwa Nilai

konversi pakan menunjukkan adanya penurunan yang diinjeksi dengan konsentrasi asam amino glutamin 0,5%, 1% , dan 1,5% begitupun dengan kontrol positif dan berbeda nyata dengan perlakuan tanpa injeksi kontrol negatif (tanpa injeksi). Jumlah nutrisi yang diabsorpsi ayam pada perlakuan tersebut lebih tinggi dibandingkan perlakuan kontrol negatif (tanpa injeksi), sehingga dapat meningkatkan pertambahan berat badan dan bobot badan akhir. Shafey dkk., (2013) melaporkan bahwa asam amino glutamin (Gln) berperan sebagai sumber energi bagi pembelahan sel dan beberapa jalur metabolisme, mengatur metabolisme nutrisi. Selain dapat mensintesis protein, glutamin juga berperan dalam integritas dan fungsi usus (Liu dkk., 2002), membantu pencernaan dan penyerapan nutrisi (xiao-ying dkk., 2010).

Hasil penelitian Samli dkk., (2007), yang melaporkan Gln adalah asam amino yang pemanfaatannya sebagai sumber energi untuk perkembangan saluran pencernaan dan merangsang proliferasi sel usus, yang menyebabkan peningkatan daya serap mukosa gastrointestinal dan memudahkan penyaluran nutrisi. Sehingga penambahan nutrisi tambahan pada fase embrional akan menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah sel usus kecil. Tako dkk. (2004), Cheled-Shoval dkk. (2011), dan Asmawati (2014) menjelaskan bahwa peningkatan ukuran vili dan kriptas merupakan akibat dari bertambahnya jumlah sel karena aktifitas proliferasi sel usus kecil yang tinggi pada awal pertumbuhan. Peningkatan ukuran vili dan kriptas akan menyebabkan terjadinya peningkatan luas permukaan usus kecil (Foye, 2005). Hal tersebut yang menyebabkan jumlah nutrisi yang diabsorpsi juga semakin banyak sehingga akan berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan organ yang maksimal.

## **Pertambahan Berat Badan**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan nutrisi tambahan kedalam telur pada masa inkubasi berpengaruh nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap peningkatan pertambahan berat badan pada jantan maupun betina. Berdasarkan Hasil uji t dapat mengindikasikan bahwa peningkatan pertambahan berat badan pada jantan dan betina pada perlakuan kontrol negatif (-) menunjukkan perbedaan secara nyata dengan perlakuan kontrol positif (+). Namun terdapat kecenderungan lebih baik yang di injeksi menggunakan asam amino glutamin dengan konsentrasi 0,5 %, dan tidak menunjukkan adanya perbedaan dengan pemberian konsentrasi 1 % dan 1,5 %. Hal tersebut menggambarkan bahwa pemberian asam amino glutamin dapat meningkatkan laju pertumbuhan ayam buras. Selain itu pertambahan bobot badan jantan lebih tinggi dari betina. Menurut Soeparno (1992) pertumbuhan jantan yang lebih cepat dipengaruhi oleh adanya hormon androgen yang merupakan hormon pengatur pertumbuhan. Androgen berfungsi sebagai pengatur stimulan pertumbuhan yang dihasilkan oleh sel-sel interstitial dan kelenjar adrenal. Salah satu dari steroid androgen adalah testosteron yang dihasilkan oleh testis. Sekresi testosteron yang tinggi pada jantan menyebabkan sekresi androgen menjadi tinggi pula, sehingga pertumbuhan ternak jantan lebih cepat dibandingkan dengan betina terutama setelah punculan sifat-sifat kelamin sekunder.

Peningkatan pertambahan berat badan dengan pemberian asam amino glutamin terjadi karena jumlah konsumsi pakan berpengaruh terhadap berat badan, hal ini disebabkan pertambahan berat badan berasal dari sintesis protein yang berasal dari pakan. Salmanzadeh dan Shahryar (2013) pada puyuh dan

Pirgozliev dkk. (2015) pada broiler, melaporkan bahwa Peningkatan pertambahan berat badan terjadi karena penurunan nilai konversi pakan. Nilai konversi pakan yang rendah dengan pemberian nutrisi tambahan dengan asam amino glutamin menunjukkan bahwa jumlah nutrisi yang terserap kedalam tubuh lebih banyak. Kiarie dkk. (2014) melaporkan bahwa partisi nutrisi pakan pada fase pertumbuhan diprioritaskan untuk pertumbuhan organ terutama otot, tulang, dan pencernaan. Berdasarkan hal tersebut semakin banyak nutrisi yang terserap kedalam tubuh maka pertambahan berat badan juga meningkat. Oleh karena itu peningkatan pertambahan berat badan akan mempengaruhi berat badan akhir.

### **Berat badan Akhir**

Penambahan nutrisi tambahan pada periode inkubasi melalui teknik *in ovo* dengan menggunakan asam amino glutamin menghasilkan berat badan akhir lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian Asam amino glutamin. Meningkatnya berat badan akhir karena asam amino glutamin mampu meningkatkan sumber energi bagi pembelahan sel, sintesis protein, mengatur metabolisme nutrisi. Al-Daraji dkk. (2012) dan Fouad dkk. (2012) melaporkan bahwa pemberian nutrisi tambahan dengan metode *in ovo* pada fase embrional dapat meningkatkan jumlah sel otot. Laporan tersebut menggambarkan bahwa peningkatan massa otot setelah fase embrional terjadi karena penambahan asam amino glutamin dengan metode *in ovo* dapat meningkatkan jumlah sel otot pada fase embrional. Massa otot dilaporkan oleh Kornasio dkk. (2011) sebagai komponen penting pada tubuh ayam yang akan menentukan berat badan. Otot yang berat memiliki korelasi yang positif dengan berat badan (Chen dkk., 2012). Selain itu, peningkatan absorpsi nutrisi pakan dengan pemberian nutrisi asam amino glutamin menunjukkan



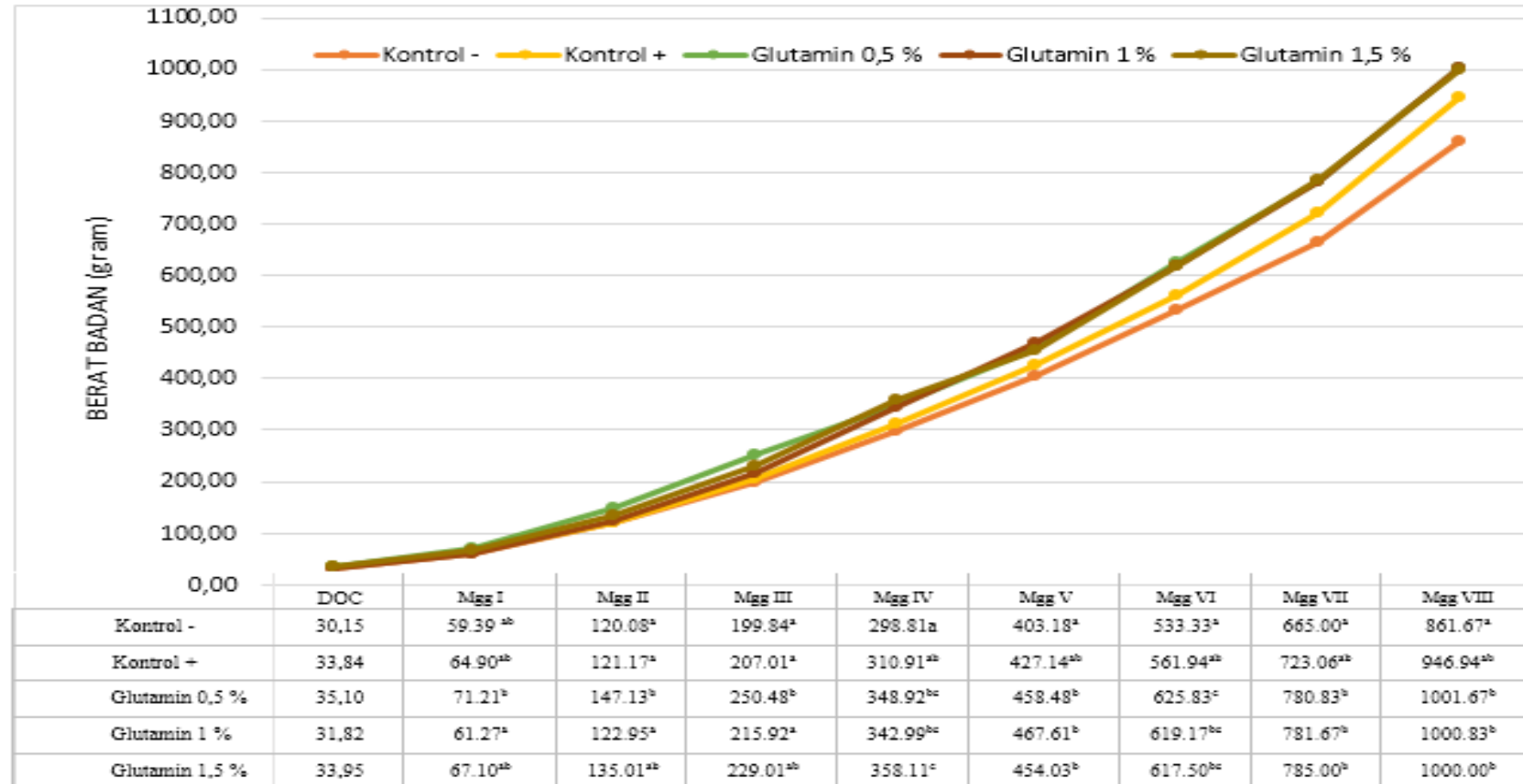
tingginya kebutuhan energi metabolisme untuk mendukung hipertropi sel otot ayam pada periode pertumbuhan.

Pada fase pertumbuhan, energi metabolisme difokuskan untuk mendukung aktifitas hipertropi sel (Piestun dkk., 2008; Chen dkk., 2012). Semakin banyak sel yang mengalami hipertropi maka jumlah energi yang dibutuhkan juga semakin tinggi (Foye<sup>B</sup> dkk., 2006; Chen dkk., 2013). Dong dkk. (2013) melaporkan hipertropi sel yang maksimal akan berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan organ yang maksimal. Berdasarkan hal tersebut dapat diasumsikan bahwa ayam yang mendapat perlakuan dengan penambahan asam amino glutamin memiliki jumlah sel lebih banyak dibandingkan perlakuan yang lain karena memiliki kebutuhan energi metabolisme yang tinggi dan jumlah nutrisi yang diabsorpsi ayam pada perlakuan tersebut lebih banyak sehingga akan mempengaruhi pada periode pertumbuhan.

### **Pertumbuhan**

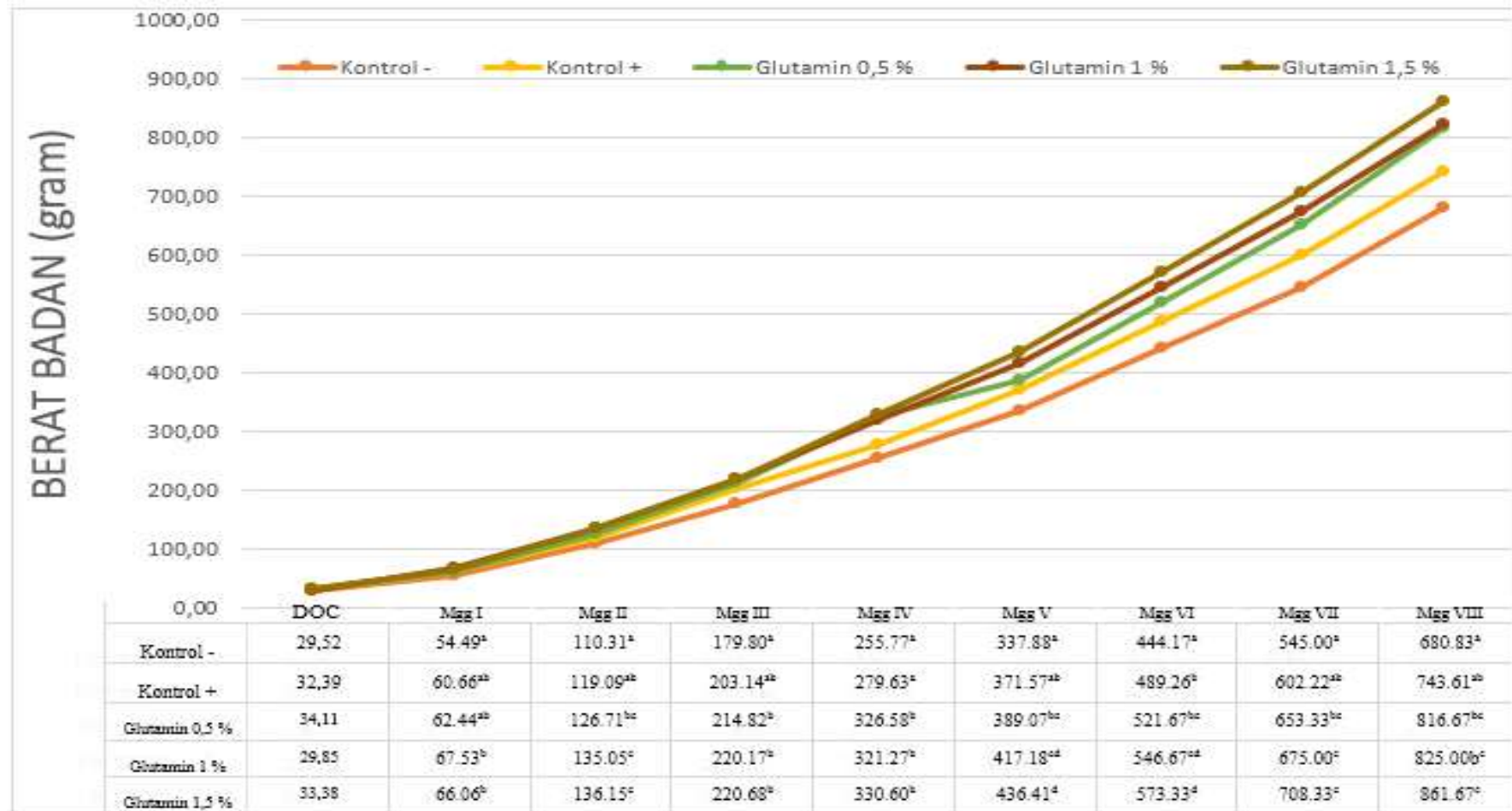
Laju pertumbuhan merupakan salah satu indikator penting untuk menentukan performa ayam. Alimin dkk. (2012), Kiarie dkk. (2014), dan Pirgozliev dkk. (2015) mengemukakan bahwa pencapaian berat badan merupakan gambaran tingkat pertumbuhan. Pencapaian berat badan yang lebih tinggi setiap waktu pengukuran manandakan laju pertumbuhan juga semakin tinggi. Tingkat pertumbuhan ayam buras dengan pemberian asam amino glutamin dapat dilihat pada gambar 2 dan 3.

Gambar 2. Pertumbuhan mingguan avam buras iantan hasil *in ovo* menguna



<sup>abc</sup> :Superskrip berbeda mengikuti nilai rataan pada baris yang sama menunjukkan perberdaan nyata ( $P < 0,05$ )

Gambar 3. Pertumbuhan mingguan ayam buras betina hasil in ovo menggunakan asam amino glutamin



abc :Superskrip berbeda mengikuti nilai rata-rata pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ )

Berat badan ayam yang diberikan nutrisi tambahan asam amino glutamin dengan metode *in ovo* lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian asam amino glutamin. Hal tersebut terjadi karena pemberian asam amino glutamin dapat meningkatkan jumlah sel otot. Selain itu, ayam mendapat perlakuan pemberian asam amino glutamin mengapsorsi nutrisi lebih banyak dibandingkan perlakuan kontrol. Nutrisi tersebut digunakan untuk pertumbuhan organ terutama otot dan tulang. Sehingga berat badan yang dicapai juga semakin tinggi.

Peningkatan konsentrasi asam amino glutamin yang diinjeksikan belum terlalu menunjukkan adanya peningkatan berat badan pada jantan, minggu I, II dan III. Pada minggu IV sampai VIII terjadi kecenderungan peningkatan berat badan yang di injeksi asam amino glutamin dengan konsentrasi 0,5%, 1% dan 1,5% dibandingkan dengan kontrol negatif dan kontrol positif. Berat badan yang sama dengan yang diinjeksi glutamin 0,5%, 1% dan 1,5% pada minggu IV dan VIII mungkin disebabkan jumlah sel otot yang terbentuk pada konsentrasi tersebut sama, sehingga menghasilkan berat badan yang sama.

Sedangkan pada betina pada minggu I dan II belum terlalu menunjukkan adanya peningkatan berat badan. Pada minggu III samapai VIII terjadi peningkatan berat badan dengan meningkatnya konsentrasi glutamin yang diinjeksikan, namun konsentrasi 0,5% dan 1% belum berbeda sedangkan dengan konsentrasi 1,5% terdapat kecenderungan peningkatan berat badan pada minggu-minggu akhir pemeliharaan. Hal tersebut mungkin disebabkan jumlah sel otot yang dimiliki ayam dengan perlakuan penambahan nutrisi tambahan asam amino glutamin lebih banyak. Laporan yang sama juga dikemukakan Fernandes dkk. (2009) pada broiler, Fouad dkk. (2012) pada broiler, dan Chen dkk. (2013) pada

babi, sehingga semakin tinggi konsentrasi asam amino yang diinjeksikan maka jumlah sel yang terbentuk juga semakin banyak. Jumlah sel merupakan salah satu faktor penentu massa otot (Kollias dan McDermott, 2008; Kornasio dkk., 2011; Grodzik dkk., 2013).

Selama periode pemeliharaan, sel otot memasuki fase hipertropi (perbesaran). Pada minggu-minggu awal pemeliharaan (minggu I dan II) hipertropi sel otot belum maksimal, sehingga perbedaan konsentrasi asam amino glutamin yang diinjeksikan belum berdampak pada berat badan. Pada minggu-minggu akhir pemeliharaan aktifitas hipertropi sel otot semakin tinggi. Hal tersebut menyebabkan ayam dengan sel otot yang banyak akan memiliki massa otot yang tinggi dan berdampak pada pencapaian berat badan akhir yang tinggi.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemberian nutrisi tambahan secara *in ovo* pada periode inkubasi hari ke 7 menggunakan asam amino glutamin, berpengaruh nyata meningkatkan performa ayam buras pascatetas baik jantan dan betina seperti konsumsi air minum, pertambahan berat badan dan penurunan konversi pakan, namun tidak menyebabkan perubahan konsumsi pakan.
2. Pemberian glutamin secara *in ovo* pada ayam buras dengan konsentrasi 0,5 % sudah menghasilkan performa pascatetas dan tidak jauh berbeda dengan pemberian 1 % dan 1.5 %.

### Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan yaitu:

1. Peningkatan pertumbuhan ayam buras dapat dilakukan melalui penambahan nutrisi tambahan dengan metode *in ovo* menggunakan asam amino glutamin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2002. Meningkatkan Produktivitas Ayam Kampung Pedaging. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Adebambo, A.O., C.O.N. Ikeobi, M.O. Ozoje, O.O. Oduguwa, and A.A. Olufunmilayo. 2011. Combining abilities of growth traits among pure and crossbred meat type chickens. Arch. Zootec. 60 (232 ): 953-963.
- Al-Daraji, H.J. and A.M. Salih. 2012. Effect of dietary L-arginine on productive performance of broiler chicken. Pakistan Journal of Nutrition 11 (3) : 252-257.
- Al-Daraji, H.J., A.A. Al-Mashadani, W.K. Al-Hayani, A.S. Al-Hassani, and H.A. Mirza. 2012. Effect of in ovo injection with L-arginine on productive and physiological traits of Japanese quail. South African Journal of Animal Science 42 (2) : 139-145.
- Allee GL, Yi GF, Knight CD, Dibner JJ. 2005. Impact of glutamine and oasie supplement on growth performance, small Intestine morphology, and Immune response of broiler vaccinated and challenge with Eimeria Maxima. Poult Sci 84: 183-293.
- Al-Shamery, N.J. and M.B.S. Al-Shuhaib. 2015. Effect of in ovo injection of various nutrients on the hatchability, mortality ratio and weight of the broiler chickens. IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science 8 (2): 30-33.
- Anggorodi R.1990. Ilmu Makanan Ternak Umum. Jakarta: Penerbit PT. Gramedia.
- Antonio J, Street C. 1999. Glutamine: a potentially useful supplement for athletes. Can J Appl Physiol 24(1): 1-14.
- Alimin, T., E.A.E. Ahmed, I.A.A. Azma, and Y.H. Ahmad. 2012. Effect of dietary protein level during early brooding phase on subsequent growth performance and morphological development of digestive system in crossbred kampung chicken. 7<sup>th</sup> Proceedings of the Seminar in Veterinary Sciences
- Ardawi, M. S. M. dan E. A. Newsholme. 1983. Glutamine metabolism in lymphocytes of the rat. Biochem. J. 212:835- 842.
- Ariesta, A.H. 2011. Pengaruh Kandungan Energi dan Perotein Ransum Terhadap Penampilan Ayam Kampung Umur 0-10 minggu. Tesis. Ilmu Peternakan Program Pascasarjana Universitas Udayana.

- Aryanti, F., M.B. Aji, dan N. Budiono. 2013. Pengaruh pemberian air gula merah terhadap performans ayam kampung pedaging. *Jurnal Sain Veteriner* 31 (2) : 156-165.
- Asmawati. 2014. Peningkatan Kualitas Embrio Dan Pertumbuhan Ayam Buras Melalui *In Ovo Feeding*. Disertasi. Program Studi Ilmu Pertanian Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
- Asmawati. 2013. The Effect of In Ovo Feeding on Hatching Weight and Small Intestinal Tissue Development of Native Chicken. Disertasi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Azahan, E.A.E., I.A. Azma, and M. Noraziah. 2014. Effects of strain, sex and age on growth performance of malaysian kampong chickens. *Malaysian Journal Animal Science* 17 (1) : 27-33.
- Azhar, M. 2016. Performa ayam kampung pra- dan pasca-tetas hasil in ovo feeding L-arginine. (Thesis belum publikasi). Fakultas Ilmu dan Teknologi Peternakan Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin.
- Baggott, G.K. 2001. Development of extra-embryonic membranes and fluid compartments. In: Deeming, D.C. (ed.) *Perspectives in Fertilisation and Embryonic Development in Poultry*. Lincolnshire, UK:Ratite Conference Books, pp. 23-29.
- Bale-Therik, J.F., C. Sabuna, and K. Jusoff. 2012. Influence of grit on performance of local chicken under intensive management system. *Global Veterinaria* 9 (2): 248-251.
- Bartell SM, Batal AB. 2007. The effect of supplemental glutamine on growth performance, development of gastrointestinal tract, and humoral immune response of broiler. *Poult Sci* 86: 1940-1947.
- Bailey, M. 1990. The Water Requirements of Poultry. In. Haresign, W. & D. J. A. Cole (Ed.). *Recent Advances in Animal Nutrition*. Butterworths, London.
- Belmonte, L., M. Coëffier, F. Le Pessot, O. Miralles-Barrachina, M. Hiron, A. Leplingard, J. F. Lemeland, B. Hecketsweiler, M. Daveau, P. Ducrotté dan P. Déchelotte. 2007. Effects of glutamine supplementation on gut barrier, glutathione content and acute phase response in malnourished rats during inflammatory shock. *World. J. Gastr.* 13:2833-2840.
- Bhanja, S.K. and A.B. Mandal. 2005. Effect of in ovo injection of critical amino acids on pre- and post-hatch growth, immunocompetence and development of digestive organs in broiler chickens. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 18 (4) : 524-531.



- Biyatmoko, D. 2003. Permodelan usaha pengembangan ayam buras dan upaya perbaikannya di pedesaan. Makalah disampaikan pada Temu Aplikasi Paket Teknologi Pertanian Subsektor Peternakan. Banjarbaru, 8–9 Desember 2003. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Selatan, Banjarbaru. hlm. 1–10.
- Bottje, W., A. Wolfenden, L. Ding, R. Wolfenden, M. Morgan, N. Pumford, K. Lassiter, G. Duncan, T. Smith, T. Slagle, and B. Hargis. 2010. Improved hatchability and posthatch performance in turkey poult receiving a dextrin-iodinated casein solution in ovo. *Poultry Science* 89 : 2646–2650.
- Boza, J. J., T. Marco dan M. Denis. 2001. Effect of glutamine supplementation of the diet on tissue protein synthesis rate of glucocorticoid-treated rats. *Nutrition* 17:35-40.
- Chen, P., Y. Suh, Y.M. Choi, S. Shin, and K. Lee. 2014. Developmental regulation of adipose tissue growth through hyperplasia and hypertrophy in the embryonic Leghorn and broiler. *Poultry Science* 93 : 1809–1817.
- Chen, W., Y.T. Lv, H.X. Zhang, D. Ruan, S. Wang, and Y.C. Lin. 2013. Review: Developmental specificity in skeletal muscle of late-term avian embryos and its potential manipulation. *Poultry Science* 92 : 2754–2764.
- Chen, W., M. Tangara, J. Xu, and J. Peng. 2012. Developmental transition of pectoralis muscle from atrophy in late-term duck embryos to hypertrophy in neonates. *Exp. Physiol* 97 (7) : 861–872.
- Cheled-Shoval, S.L., E. Amit-Romach, M. Barbakov, and Z. Uni. 2011. The effect of in ovo administration of mannan oligosaccharide on small intestine development during the pre- and posthatch periods in chickens. *Poultry Science* 90 : 2301–2310.
- Christensen, V. L., M.J. Wineland, G.M. Fasenko, and W.E. Donaldson. 2001. Egg storage effects on plasma glucose and supply and demand tissue glycogen concentration of broiler embryos. *Poult. Sci.* 80:1729-1735
- Coşkun, I., H. Çayan, Ö. Yılmaz, A. Taskin, E. Tahtacı, and H.E. Samli. 2014. Effects of in ovo pollen extract injection to fertile broiler eggs on hatchability and subsequent chick weight. *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi* 1(4): 485–489.
- Dong, D.Y., Y.J. Jiang, M.Q. Wang, Y.M. Wang, and X T. Zou. 2013. Effects of in ovo feeding of carbohydrates on hatchability, body weight, and energy status in domestic pigeons (*Columba livia*). *Poultry Science* 92 : 2118–2123.

- El-Azeem, N.A.A., M. Sh. Abdo, M. Madkour, and I. El-Wardany. 2014. Physiological and histological responses of broiler chicks to in ovo injection with folic acid or l-carnitine during embryogenesis. *Global Veterinaria* 13 (4) : 544-551.
- Fernandes, J.I.M., A.E. Murakami, E.N. Martins, M.I. Sakamoto, and E.R.M. Garcia. 2009. Effect of arginine on the development of the pectoralis muscle and the diameter and the protein: deoxyribonucleic acid rate of its skeletal myofibers in broilers. *Poultry Science* 88 : 1399–1406.
- Fouad, A.A., H.K. El-Senousey, X.J. Yang and J.H. Yao. 2012. Role of dietary l-arginine in poultry production. *International Journal of Poultry Science* 11 (11): 718-729.
- Foye, O.T., Uni, Z. & Ferket, P.R., 2006. Effect of in ovo feeding egg white protein, hydroxyl-methylbutyrate, and carbohydrates on glycogen status and neonatal growth of turkeys. *Poult. Sci.* 85, 1185-1192.
- Foye, O.T. 2005. The biochemical and molecular effects of amniotic nutrient administration, “in ovo feeding” on intestinal development and function and carbohydrate metabolism in turkey embryos and poults. Disertasi. Graduate Faculty of North Carolina State University.
- \_\_\_\_<sup>B</sup>, O.T., Z. Uni, J.P. McMurtry, and P.R. Ferket. 2006. The effects of amniotic nutrient administration, “in ovo feeding” of arginine and/or  $\beta$ -hydroxy- $\beta$  methyl butyrate (hmb) on insulin-like growth factors, energy metabolism and growth in turkey poults. *International Journal of Poultry Science* 5 (4): 309-317.
- \_\_\_\_, O.T., Ferket, P.R. & Uni, Z., 2007. The effects of in ovo feeding arginine, hydroxyl-methylbutyrate, and protein on jejunal digestive and absorptive activity in embryonic and neonatal turkey poults. *Poult. Sci.* 86, 2343-2349.
- Gaspersz. 1991. Teknik analisis dalam penelitian percobaan. Tarsito: Bandung.
- Gore, A. B., and A. M. Qureshi. 1987. Enhancement of humoral and cellular immunity by vitamin E after embrionic exposure. *Poult. Sci.*, 76: 984- 991
- Grodzik, M., F. Sawosz, E. Sawosz, A. Hotowy, M. Wierzbicki, M. Kutwin, S. Jaworski, and A. Chwalibog. 2013. Nano-nutrition of chicken embryos. The effect of in ovo administration of diamond nanoparticles and l-glutamine on molecular responses in chicken embryo pectoral muscles. *Int. J. Mol. Sci.* 14 : 23033-23044.
- Heny. 2002. Perbandingan Kadar Asam Amino dalam Telur Ayam Ras dan Telur Bebek dengan High Speed Amino Acid Analyzer. Thesis. Fakultas Farmasi UBAYA, Surabaya.

- John. T. M., J. C. George and E. T. Moran, Jr. 1987. Pre and posthatch ultrastructural and metabolic changes in the hatching muscle of turkey embryos from antibiotic and glucose treated eggs. *Cytobios* 49:197-210
- Kiarie, E., L.F. Romero, and V. Ravindran. 2014. Growth performance, nutrient utilization, and digesta characteristics in broiler chickens fed corn or wheat diets without or with supplemental xylanase. *Poultry Science* 93 : 1186–1196.
- Kollias, H.D. and J.C. McDermott. 2008. Transforming growth factor- $\beta$  and myostatin signaling in skeletal muscle. *J Appl Physiol* 104 : 579– 587.
- Kornasio, R., O. Halevy, O. Kedar, and Z. Uni. 2011. Effect of in ovo feeding and its interaction with timing of first feed on glycogen reserves, muscle growth, and body weight. *Poultry Science* 90 : 1467–1477.
- Kususiyah. 2011. Performans pertumbuhan ayam peraskok sebagai ayam potong belah empat serta nilai income over feed and chick cost. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 6 (2) : 83-87.
- Latshaw, J.D. and J.S. Moritz. 2009. The partitioning of metabolizable energy by broiler chickens. *Poultry Science* 88 : 98–105.
- Lilburn, M.S. and S. Loeffler. 2015. Early intestinal growth and development in poultry. *Poultry Science* 00 : 1–8.
- Li, F., L.M. Zhang, X.H. Wu, C.Y. Li, X.J. Yang, Y. Dong, A. Lemme, J.C. Han, and J.H. Yao. 2013. Effects of metabolizable energy and balanced protein on egg production, quality, and components of lohmann brown laying hens. *J. Appl. Poult. Res.* 22: 36–46.
- Liu, T., P. Jian, Y. Z. Xiong, S. Q. Zhou dan X. H. Cheng. 2002. Effects of dietary glutamine and glutamate supplementation on small intestinal structure, active absorption and DNA, RNA concentration in skeletal muscle tissue of weaned piglets during d 28 to 42 of age. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 15:238-242.
- Mahardika, I. G., G. A. M. K. Dewi, I. K Sumaidi, I. M. Suasta. 2013. Kebutuhan energi dan protein untuk hidup pokok dan pertumbuhan pada ayam kampung umur 10-20 minggu. *Majalah ilmiah peternakan* 16(1).
- Maiorka, A. A., V. F. Silva, E. Santin, S. A. Borges, I. C. Boleli dan M. Macari. 2000. Influência da suplementação de glutamina sobre o desempenho e o desenvolvimento de vilos e criptas do intestino delgado de frangos. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoo.* 52:487-490.

- Marchini, J. S., P. Nguyen, J-Y Deschamps, P. Maugere, M. Krempf, dan D. Darmaun. 1999. Effect of intravenous glutamine on duodenal mucosa protein synthesis in healthy growing dogs. *Amer. J. Physiol.* 276, E747–E753
- McGruder, B.M., W. Zhai, M.M. Keralapurath, P.D. Gerard, and E.D. Peebles. 2011. Effects of in ovo injection of stimulant solutions on growth and yolk utilization in broiler embryo. *Poultry Science* 90 : 1058–1066.
- Murtidjo, B. A 1992. *Mengelola Ayam Buras*. Yogyakarta : Kanisus
- Nataamijaya, A.G. 2009. The performance of nagrak and kampung chicken kept intensively in Cibadak Sukabumi, West Java. *JITV* 14 (2) : 97-103.
- Noy Y, Sklan D. 2001. Yolk and exogenous feed utilization in the posthatch chick. *Poult Sci* 80: 1490-1495.
- Newsholme P. 2001. Why is L-glutamine metabolism important to cells of the immune system in health, post-injury, surgery or infection?. *J Nutr* 131: 25155 - 25225.
- ., Calder CP. 2002. *Nutrition and Immune System*. Wallingford: CABI Pub.
- ., J. Procopio , M. M. R. Lima, T. C. Pithon-Curi dan R. Curi. 2003. Glutamine and glutamate—their central role in cell metabolism and function. *Cell Biochem Funct.* 21: 1–9.
- Ohta Y, Kidd MT. 2001. Optimum site for in ovo amino acid injection in broiler breeder eggs. *Poult Sci* 80: 1425 – 1429.
- ., Tsushima, N., Koide, K., Kidd, M.T. & Ishibashi, T., 1999. Effect of amino acid injection in broiler breeder eggs on embryonic growth and hatchability of chicks. *Poult. Sci.* 78, 1493-1498.
- Piestun, Y., M. Harel, M. Barak, S. Yahav, and O. Halevy. 2008. Thermal manipulations in late-term chick embryos have immediate and longer term effects on myoblast proliferation and skeletal muscle hypertrophy. *J Appl Physiol* 106 : 233–240
- Pirgozliev, V., S.P. Rose, T. Pellny, A.M. Amerah, M. Wickramasinghe, M. Ulker, M. Rakszegi, Z. Bedo, P.R. Shewry, and A. Lovegrove. 2015. Energy utilization and growth performance of chickens fed novel wheat inbred lines selected for different pentosan levels with and without xylanase supplementation. *Poultry Science* 94 : 232–239.
- Rahayu, I., T. Sudaryani, dan H. Santosa. 2011. *Panduan Lengkap Ayam*. Penebar Swadaya, Jakarta

- Rosebrough RW, Geis E, Henderson K, Frobish LT. 1978. Glycogen metabolism the turkey embryo and poultry. *J. World's Poult Sci* 60: 121 – 134
- Samli, H. E., N. Senkoylu, F. Koc, M. Kanter, dan A. Agma. 2007.: Effects of *Enterococcus faecium* and dried whey on broiler performance, guthistomorphology and microbiota, *Arch. Anim. Nutr.* 61: 42–49,
- Salmanzadeh, M. and H.A. Shahryar. 2013. Effects of dietary glutamine addition on growth performance, carcass characteristics and development of the gastrointestinal tract in Japanese quails. *Revue Méd. Vét.* 164 (10) : 471-475.
- Shafey, T.M., M.A. Alodan, I.M. Al-Ruqaie, and M.A. Abouheif. 2012. In ovo feeding of carbohydrates and incubated at a high incubation temperature on hatchability and glycogen status of chicks. *South African Journal of Animal Science* 42 (3) : 210-220
- , T. M., A. S. Sami, dan M. A. Abouheif. 2013. Effects of in ovo feeding L-Glutamine on hatchability performance and hatching time of meat-type breeder eggs. *J. Animal and veterinary advances* 12 (1): 135-139
- , T.M., Sami, A.S. & Abouheif, M.A., 2013. Effects of in ovo feeding of L-glutamine on hatchability performance and hatching time of meat-type breeder eggs. *JAVA* 12, 135-139.
- Soeparno. 1992. Ilmu dan Teknologi Daging. Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Pr.
- Sudaryati, S., J.H.P. Sidadolog, Wihandoyo, W.T. Artama, and D. Maharani. 2013. The effect of insulin like growth factor binding protein 2 gene on kampung chicken growth rate. *International Journal of Poultry Science* 12 (8) : 495-500.
- Suprijatna, E., U. Atmomarsono, dan R. Kartasudjana. 2005. Ilmu dasar Ternak Unggas. Cetakan ke-2. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suprijatma, E., Mahfudz, L. D., dan Sarengat, W. 2006. Performans Produksi Telur Ayam Arab Akibat Pemberian Ransum Berbeda Taraf Protein Saat Pertumbuhan. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Fakultas Peternakan, Universitas Diponegoro.
- Stockdale, F.E. 1992. Myogenic cell lineages. *Dev Biol* 154 : 284-298.
- Tamzil, M.H., M. Ichsan, N.S. Jaya, and M. Taqiuddin. 2015. Growth rate, carcass weight and percentage weight of carcass parts of laying type cockerels, kampung chicken and arabic chicken in different ages. *Pakistan Journal of Nutrition* 14 (7) : 377-382.

- Tako, E., P.R. Ferket, and Z. Uni. 2004. Effects of in ovo feeding of carbohydrates and  $\beta$ -hydroxy- $\beta$ -methylbutyrate on the development of chicken intestine. *Poultry Science* 83 : 2023–2028
- , M.H., R.R. Noor, P.S. Hardjosworo, W. Manalu, and C. Sumantri. 2014. Hematological response of chickens with different heat shock protein 70 genotypes to acute heat stress. *International Journal of Poultry Science* 13 (1) : 14-20.
- Uni, Z., and P.R. Ferket. 2003. Enhancement of development of oviparous species by in ovo feeding. US patent 6.592,878. north Carolina state university, Raleigh, NC; and Yisum Research Development Company of the Hebrew University of Jerusalem, Jerulaslem (Israel), assignees.
- , Ferket PR, Tako E, Kedar O. 2005. In ovo feeding improves energy status of late – term chicken embryos. *Poult Sci* 84: 764 – 770.
- Wandoyo, S. 1997. Pemberian air minum pada ayam. *Poultry Indonesia* No 210. Jakarta. Hal: 11-12.
- Wajhu, J. 2004. Ilmu Nutrisi Unggas. Gadjah Mada Universitas Press, Yogyakarta
- Xiao-Ying D., Y. Chu-Fen, T. Sheng-Qiu, J. Qing-Yan dan Z. Xiao-Ting. 2010. Effect and Mechanism of Glutamine on Productive Performance and Egg Quality of Laying Hens. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.* 23(8) : 1049 – 1056
- Zakaria, S 2004. Pengaruh luas kandang terhadap produksi dan kualitas telur ayam buras yang dipelihara dengan sistem litter. *Bulletin Nutrisi dan Makanan Ternak* 5(1): 1-11.
- Zuprizal, 2006. Nutrisi Unggas. Fakultas Peternakan. Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.

Lampiran 1 . Analisis ragam konsumsi air minum ayam Buras dengan metode *in ovo* menggunakan asam amino glutamin

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable: KONSUMSI\_AIR\_MINUM

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	76.4051	5.69282	3
P1	73.3981	5.99413	3
P2	82.7865	2.22942	3
P3	93.2986	4.38175	3
P4	96.7130	10.28657	3
Total	84.5203	10.86113	15

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: KONSUMSI\_AIR\_MINUM

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1254.855 <sup>a</sup>	4	313.714	7.909	.004
Intercept	107155.102	1	107155.102	2.702E3	.000
PERLAKUAN	1254.855	4	313.714	7.909	.004
Error	396.643	10	39.664		
Total	108806.599	15			
Corrected Total	1651.497	14			

a. R Squared = ,760 (Adjusted R Squared = ,664)

**KONSUMSI\_AIR\_MINUM**

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset		
		1	2	3
P1	3	73.3981		
P0	3	76.4051		
P2	3	82.7865	82.7865	
P3	3		93.2986	93.2986
P4	3			96.7130
Sig.		.112	.068	.522

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 39,664.

Lampiran 2. Analisis ragam konsumsi pakan ayam Buras dengan metode *in ovo* menggunakan asam amino glutamin

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable:KONSUMSI\_PAKAN

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	45.1567	6.08199	3
P1	39.4867	.47721	3
P2	42.2267	2.58218	3
P3	44.3267	2.49252	3
P4	45.2400	1.72267	3
Total	43.2873	3.56576	15

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:KONSUMSI\_PAKAN

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	71.873 <sup>a</sup>	4	17.968	1.693	.227
Intercept	28106.898	1	28106.898	2.648E3	.000
PERLAKUAN	71.873	4	17.968	1.693	.227
Error	106.132	10	10.613		
Total	28284.904	15			
Corrected Total	178.005	14			

a. R Squared = ,404 (Adjusted R Squared = ,165)



Lampiran 3. Analisis ragam konversi pakan ayam Buras dengan metode *in ovo* menggunakan asam amino glutamin

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable: KONVERSI\_PAKAN

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	3.2333	.39068	3
P1	2.5833	.02517	3
P2	2.5633	.12342	3
P3	2.6433	.09866	3
P4	2.6700	.05292	3
Total	2.7387	.30498	15

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: KONVERSI\_PAKAN

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.940 <sup>a</sup>	4	.235	6.491	.008
Intercept	112.504	1	112.504	3.107E3	.000
PERLAKUAN	.940	4	.235	6.491	.008
Error	.362	10	.036		
Total	113.807	15			
Corrected Total	1.302	14			

a. R Squared = ,722 (Adjusted R Squared = ,611)

**KONVERSI\_PAKAN**

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset	
		1	2
P2	3	2.5633	
P1	3	2.5833	
P3	3	2.6433	
P4	3	2.6700	
P0	3		3.2333
Sig.		.536	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,036.

Lampiran 4 . Analisis ragam pertambahan berat badan ayam Buras dengan metode *in ovo* menggunakan asam amino glutamin

**Jantan**

**Descriptive Statistics**

Dependent

Variable:PERTAMBAHAN\_BARAT\_BADAN

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	14.8467	.62164	3
P1	16.3033	.27683	3
P2	17.2600	1.21606	3
P3	17.3067	.96521	3
P4	17.2500	1.23187	3
Total	16.5933	1.26323	15

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:PERTAMBAHAN\_BERAT\_BADAN

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	13.558 <sup>a</sup>	4	3.390	3.860	.038
Intercept	4130.081	1	4130.081	4.703E3	.000
PERLAKUAN	13.558	4	3.390	3.860	.038
Error	8.782	10	.878		
Total	4152.421	15			
Corrected Total	22.340	14			

a. R Squared = ,607 (Adjusted R Squared = ,450)

**PERTAMBAHAN\_BERAT\_BADAN**

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset	
		1	2
P0	3	14.8467	
P1	3	16.3033	16.3033
P4	3		17.2500
P2	3		17.2600
P3	3		17.3067
Sig.		.086	.249

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,878.

## Betina

### Descriptive Statistics

Dependent  
Variable:PERTAMABAHAN\_BERAT\_BADAN\_BE  
TINA

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	11.6000	1.10036	3
P1	12.7000	.54286	3
P2	13.9733	1.28025	3
P3	14.2333	.24685	3
P4	14.7900	.30806	3
Total	13.4593	1.37850	15

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:PERTAMBAHAN\_BERAT\_BADAN\_BETINA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	20.003 <sup>a</sup>	4	5.001	7.576	.004
Intercept	2717.305	1	2717.305	4.117E3	.000
PERLAKUAN	20.003	4	5.001	7.576	.004
Error	6.601	10	.660		
Total	2743.908	15			
Corrected Total	26.604	14			

a. R Squared = ,752 (Adjusted R Squared = ,653)

### PERTAMBAHAN\_BERAT\_BADAN\_BETINA

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset		
		1	2	3
P0	3	11.6000		
P1	3	12.7000	12.7000	
P2	3		13.9733	13.9733
P3	3		14.2333	14.2333
P4	3			14.7900
Sig.		.128	.051	.267

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = ,660.

Lampiran 5 . Analisis ragam berat badan akhir ayam Buras dengan metode *in ovo* menggunakan asam amino glutamin

**Jantan**

**Descriptive Statistics**

Dependent

Variable:BERAT\_BADAN\_AKHIR\_JANTAN

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	8.6167E2	36.17089	3
P1	9.4694E2	14.68178	3
P2	1.0017E3	70.23769	3
P3	1.0008E3	55.01894	3
P4	1.0000E3	69.05614	3
Total	9.6222E2	72.19133	15

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:BERAT\_BADAN\_AKHIR\_JANTAN

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	44456.120 <sup>a</sup>	4	11114.030	3.899	.037
Intercept	1.389E7	1	1.389E7	4.872E3	.000
PERLAKUAN	44456.120	4	11114.030	3.899	.037
Error	28506.109	10	2850.611		
Total	1.396E7	15			
Corrected Total	72962.230	14			

a. R Squared = ,609 (Adjusted R Squared = ,453)

**BERAT\_BADAN\_AKHIR\_JANTAN**

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset	
		1	2
P0	3	8.6167E2	
P1	3	9.4694E2	9.4694E2
P4	3		1.0000E3
P3	3		1.0008E3
P2	3		1.0017E3
Sig.		.079	.269

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 2850,611.

## Betina

### BERAT\_BADAN\_AKHIR\_BETINA

#### Descriptive Statistics

Dependent  
Variable: BERAT\_BADAN\_AKHIR\_BETINA

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	6.8083E2	58.11268	3
P1	7.4361E2	29.46602	3
P2	8.1667E2	70.94599	3
P3	8.2500E2	15.00000	3
P4	8.6167E2	15.27525	3
Total	7.8556E2	76.81263	15

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BERAT\_BADAN\_AKHIR\_BETINA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	63128.520 <sup>a</sup>	4	15782.130	8.104	.004
Intercept	9256457.726	1	9256457.726	4.753E3	.000
PERLAKUAN	63128.520	4	15782.130	8.104	.004
Error	19473.993	10	1947.399		
Total	9339060.239	15			
Corrected Total	82602.513	14			

a. R Squared = ,764 (Adjusted R Squared = ,670)

### BERAT\_BADAN\_AKHIR\_BETINA

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset		
		1	2	3
P0	3	6.8083E2		
P1	3	7.4361E2	7.4361E2	
P2	3		8.1667E2	8.1667E2
P3	3		8.2500E2	8.2500E2
P4	3			8.6167E2
Sig.		.112	.056	.261

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = 1947,399.

Lampiran 6 .Analisis ragam pertumbuhan mingguan ayam Buras jantan dan betina dengan metode *in ovo* menggunakan asam amino glutamin

### Jantan

#### *Berat Badan Minggu I*

##### Descriptive Statistics

Dependent Variable:BB\_MGGU\_1

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	59.3933	6.27921	3
P1	64.9067	3.02755	3
P2	71.2133	3.94376	3
P3	53.9567	12.82088	3
P4	67.1000	6.32996	3
Total	63.3140	8.79848	15

##### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:BB\_MGGU\_1

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	546.603 <sup>a</sup>	4	136.651	2.544	.105
Intercept	60129.939	1	60129.939	1.119E3	.000
PERLAKUAN	546.603	4	136.651	2.544	.105
Error	537.182	10	53.718		
Total	61213.724	15			
Corrected Total	1083.786	14			

a. R Squared = ,504 (Adjusted R Squared = ,306)

### BB\_MGGU\_1

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset	
		1	2
P3	3	53.9567	
P0	3	59.3933	59.3933
P1	3	64.9067	64.9067
P4	3	67.1000	67.1000
P2	3		71.2133
Sig.		.068	.095

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 53,718.

**Jantan**  
**Berat Badan Minggu 2**

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable:BB\_MGGU\_2

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	1.2008E2	5.32268	3
P1	1.2117E2	12.64148	3
P2	1.4713E2	10.68166	3
P3	1.2295E2	14.27507	3
P4	1.3501E2	10.90957	3
Total	1.2927E2	14.33246	15

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:BB\_MGGU\_2

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1625.807 <sup>a</sup>	4	406.452	3.251	.059
Intercept	250653.237	1	250653.237	2.005E3	.000
PERLAKUAN	1625.807	4	406.452	3.251	.059
Error	1250.064	10	125.006		
Total	253529.109	15			
Corrected Total	2875.871	14			

a. R Squared = ,565 (Adjusted R Squared = ,391)

**BB\_MGGU\_2**

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset	
		1	2
P0	3	1.2008E2	
P1	3	1.2117E2	
P3	3	1.2295E2	
P4	3	1.3501E2	1.3501E2
P2	3		1.4713E2
Sig.		.158	.214

Means for groups in homogeneous subsets  
are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) =  
125,006.

**Jantan**  
**Berat Badan Minggu 3**

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable:BB\_MGGU\_3

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	1.9984E2	16.73869	3
P1	2.0701E2	4.90410	3
P2	2.5048E2	11.15303	3
P3	2.1592E2	24.12607	3
P4	2.2901E2	23.30032	3
Total	2.2045E2	23.77146	15

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:BB\_MGGU\_3

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	4803.963 <sup>a</sup>	4	1200.991	3.865	.038
Intercept	728981.856	1	728981.856	2.346E3	.000
PERLAKUAN	4803.963	4	1200.991	3.865	.038
Error	3107.192	10	310.719		
Total	736893.011	15			
Corrected Total	7911.155	14			

a. R Squared = ,607 (Adjusted R Squared = ,450)

**BB\_MGGU\_3**

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset	
		1	2
P0	3	1.9984E2	
P1	3	2.0701E2	
P3	3	2.1592E2	
P4	3	2.2901E2	2.2901E2
P2	3		2.5048E2
Sig.		.088	.167

Means for groups in homogeneous subsets  
are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) =  
310,719.



**Jantan**  
**Berat Badan Minggu 4**

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable:BB\_MGGU\_4

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	2.9881E2	11.39101	3
P1	3.0925E2	8.75224	3
P2	3.4892E2	19.51912	3
P3	3.4299E2	27.04331	3
P4	3.5828E2	36.36735	3
Total	3.3165E2	30.97418	15

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:BB\_MGGU\_4

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8149.038 <sup>a</sup>	4	2037.260	3.857	.038
Intercept	1649849.306	1	1649849.306	3.123E3	.000
PERLAKUAN	8149.038	4	2037.260	3.857	.038
Error	5282.555	10	528.256		
Total	1663280.899	15			
Corrected Total	13431.593	14			

a. R Squared = ,607 (Adjusted R Squared = ,449)

**BB\_MGGU\_4**

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset		
		1	2	3
P0	3	2.9881E2		
P1	3	3.0925E2	3.0925E2	
P3	3		3.4299E2	3.4299E2
P2	3		3.4892E2	3.4892E2
P4	3			3.5828E2
Sig.		.590	.071	.455

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 528,256.

**Jantan**  
**Berat Badan Minggu 5**

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable:BB\_MGGU\_5

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	4.0318E2	3.26858	3
P1	4.2714E2	2.01167	3
P2	4.5848E2	23.24214	3
P3	4.6761E2	23.93732	3
P4	4.5403E2	43.57116	3
Total	4.4209E2	32.13038	15

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:BB\_MGGU\_5

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	8400.320 <sup>a</sup>	4	2100.080	3.470	.050
Intercept	2931609.313	1	2931609.313	4.843E3	.000
PERLAKUAN	8400.320	4	2100.080	3.470	.050
Error	6052.738	10	605.274		
Total	2946062.371	15			
Corrected Total	14453.058	14			

a. R Squared = ,581 (Adjusted R Squared = ,414)

**BB\_MGGU\_5**

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset	
		1	2
P0	3	4.0318E2	
P1	3	4.2714E2	4.2714E2
P4	3		4.5403E2
P2	3		4.5848E2
P3	3		4.6761E2
Sig.		.260	.090

Means for groups in homogeneous subsets  
are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) =  
605,274.

**Jantan**  
**Berat Badan Minggu 6**

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable:BB\_MGGU\_6

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	5.3333E2	16.07275	3
P1	5.6194E2	8.34893	3
P2	6.2583E2	46.25563	3
P3	6.1917E2	35.56098	3
P4	6.1750E2	37.33296	3
Total	5.9156E2	46.96762	15

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:BB\_MGGU\_6

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	20631.494 <sup>a</sup>	4	5157.873	5.031	.017
Intercept	5249065.686	1	5249065.686	5.120E3	.000
PERLAKUAN	20631.494	4	5157.873	5.031	.017
Error	10251.909	10	1025.191		
Total	5279949.089	15			
Corrected Total	30883.403	14			

a. R Squared = ,668 (Adjusted R Squared = ,535)

**BB\_MGGU\_6**

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset		
		1	2	3
P0	3	5.3333E2		
P1	3	5.6194E2	5.6194E2	
P4	3		6.1750E2	6.1750E2
P3	3		6.1917E2	6.1917E2
P2	3			6.2583E2
Sig.		.299	.063	.767

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Based on observed means.  
The error term is Mean Square(Error) = 1025,191.

**Jantan**  
**Berat Badan Minggu 7**

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable:BB\_MGGU\_7

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	6.6500E2	26.45751	3
P1	7.2306E2	8.34893	3
P2	7.8083E2	57.57242	3
P3	7.8167E2	42.52450	3
P4	7.8500E2	63.83573	3
Total	7.4711E2	61.64317	15

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:BB\_MGGU\_7

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	33263.080 <sup>a</sup>	4	8315.770	4.171	.030
Intercept	8372630.166	1	8372630.166	4.200E3	.000
PERLAKUAN	33263.080	4	8315.770	4.171	.030
Error	19935.243	10	1993.524		
Total	8425828.489	15			
Corrected Total	53198.323	14			

a. R Squared = ,625 (Adjusted R Squared = ,475)

**BB\_MGGU\_7**

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset	
		1	2
P0	3	6.6500E2	
P1	3	7.2306E2	7.2306E2
P2	3		7.8083E2
P3	3		7.8167E2
P4	3		7.8500E2
Sig.		.142	.144

Means for groups in homogeneous subsets  
are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) =  
1993,524.

**Jantan**  
**Berat Badan Minggu 8**

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable:BB\_MGGU\_8

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	8.6167E2	36.17089	3
P1	9.4694E2	14.68178	3
P2	1.0017E3	70.23769	3
P3	1.0008E3	55.01894	3
P4	1.0000E3	69.05614	3
Total	9.6222E2	72.19133	15

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:BB\_MGGU\_8

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	44456.120 <sup>a</sup>	4	11114.030	3.899	.037
Intercept	1.389E7	1	1.389E7	4.872E3	.000
PERLAKUAN	44456.120	4	11114.030	3.899	.037
Error	28506.109	10	2850.611		
Total	1.396E7	15			
Corrected Total	72962.230	14			

a. R Squared = ,609 (Adjusted R Squared = ,453)

**BB\_MGGU\_8**

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset	
		1	2
P0	3	8.6167E2	
P1	3	9.4694E2	9.4694E2
P4	3		1.0000E3
P3	3		1.0008E3
P2	3		1.0017E3
Sig.		.079	.269

Means for groups in homogeneous subsets  
are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) =  
2850,611.

**Betina**  
***Berat Badan Minggu I***

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable:BB\_MGGU\_1\_BETINA

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	54.4917	12.09656	3
P1	60.6600	3.25268	3
P2	62.4433	3.18930	3
P3	67.5267	.56660	3
P4	66.0567	2.18221	3
Total	62.2357	6.86395	15

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable:BB\_MGGU\_1\_BETINA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	315.270 <sup>a</sup>	4	78.818	2.289	.131
Intercept	58099.173	1	58099.173	1.687E3	.000
PERLAKUAN	315.270	4	78.818	2.289	.131
Error	344.323	10	34.432		
Total	58758.766	15			
Corrected Total	659.593	14			

a. R Squared = ,478 (Adjusted R Squared = ,269)

**BB\_MGGU\_1\_BETINA**

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset	
		1	2
P0	3	54.4917	
P1	3	60.6600	60.6600
P2	3	62.4433	62.4433
P4	3		66.0567
P3	3		67.5267
Sig.		.144	.211

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 34,432.

**Betina**  
**Berat Badan Minggu 2**

**Descriptive Statistics**

Dependent Variable: BB\_MGGU\_2\_BETINA

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	1.1031E2	14.82977	3
P1	1.1909E2	3.61291	3
P2	1.2671E2	8.41805	3
P3	1.3505E2	1.31226	3
P4	1.3615E2	5.33800	3
Total	1.2546E2	12.25380	15

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: BB\_MGGU\_2\_BETINA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1434.068 <sup>a</sup>	4	358.517	5.366	.014
Intercept	236110.702	1	236110.702	3.534E3	.000
PERLAKUAN	1434.068	4	358.517	5.366	.014
Error	668.110	10	66.811		
Total	238212.880	15			
Corrected Total	2102.178	14			

a. R Squared = ,682 (Adjusted R Squared = ,555)

**BB\_MGGU\_2\_BETINA**

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset		
		1	2	3
P0	3	1.1031E2		
P1	3	1.1909E2	1.1909E2	
P2	3		1.2671E2	1.2671E2
P3	3			1.3505E2
P4	3			1.3615E2
Sig.		.218	.280	.207

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 66,811.

## Betina

### Berat Badan Minggu 3

#### Descriptive Statistics

Dependent Variable: BB\_MGGU\_3\_BETINA

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	1.7980E2	19.35173	3
P1	2.0314E2	16.79438	3
P2	2.1482E2	20.79166	3
P3	2.2017E2	10.35399	3
P4	2.2068E2	13.86112	3
Total	2.0772E2	21.20920	15

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BB\_MGGU\_3\_BETINA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3521.281 <sup>a</sup>	4	880.320	3.171	.063
Intercept	647226.439	1	647226.439	2.331E3	.000
PERLAKUAN	3521.281	4	880.320	3.171	.063
Error	2776.339	10	277.634		
Total	653524.059	15			
Corrected Total	6297.620	14			

a. R Squared = ,559 (Adjusted R Squared = ,383)

#### BB\_MGGU\_3\_BETINA

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset	
		1	2
P0	3	1.7980E2	
P1	3	2.0314E2	2.0314E2
P2	3		2.1482E2
P3	3		2.2017E2
P4	3		2.2068E2
Sig.		.117	.257

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 277,634.



## Betina

### Berat Badan Minggu 4

#### Descriptive Statistics

Dependent Variable:BB\_MGGU\_4\_BETINA

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	2.5577E2	25.63911	3
P1	2.7963E2	7.63145	3
P2	3.2658E2	34.62894	3
P3	3.2127E2	16.32766	3
P4	3.3060E2	18.89039	3
Total	3.0277E2	36.21354	15

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:BB\_MGGU\_4\_BETINA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	13283.471 <sup>a</sup>	4	3320.868	6.542	.007
Intercept	1375054.177	1	1375054.177	2.709E3	.000
PERLAKUAN	13283.471	4	3320.868	6.542	.007
Error	5076.412	10	507.641		
Total	1393414.060	15			
Corrected Total	18359.883	14			

a. R Squared = ,724 (Adjusted R Squared = ,613)

#### BB\_MGGU\_4\_BETINA

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset	
		1	2
P0	3	2.5577E2	
P1	3	2.7963E2	
P3	3		3.2127E2
P2	3		3.2658E2
P4	3		3.3060E2
Sig.		.224	.639

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 507,641.

## Betina

### Berat Badan Minggu 5

#### Descriptive Statistics

Dependent Variable: BB\_MGGU\_5\_BETINA

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	3.3788E2	24.45128	3
P1	3.7157E2	13.48675	3
P2	3.8907E2	16.82151	3
P3	4.1718E2	28.79762	3
P4	4.3641E2	14.21598	3
Total	3.9042E2	39.67269	15

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BB\_MGGU\_5\_BETINA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	17846.680 <sup>a</sup>	4	4461.670	10.653	.001
Intercept	2286447.880	1	2286447.880	5.459E3	.000
PERLAKUAN	17846.680	4	4461.670	10.653	.001
Error	4188.236	10	418.824		
Total	2308482.796	15			
Corrected Total	22034.917	14			

a. R Squared = ,810 (Adjusted R Squared = ,734)

#### BB\_MGGU\_5\_BETINA

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset			
		1	2	3	4
P0	3	3.3788E2			
P1	3	3.7157E2	3.7157E2		
P2	3		3.8907E2	3.8907E2	
P3	3			4.1718E2	4.1718E2
P4	3				4.3641E2
Sig.		.071	.320	.124	.276

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 418,824.

**Betina****Berat Badan Minggu 6****Descriptive Statistics**

Dependent Variable: BB\_MGGU\_6\_BETINA

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	4.4417E2	36.60032	3
P1	4.8926E2	21.66308	3
P2	5.2167E2	17.55942	3
P3	5.4667E2	23.09401	3
P4	5.7333E2	20.20726	3
Total	5.1502E2	51.06541	15

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: BB\_MGGU\_6\_BETINA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	30389.721 <sup>a</sup>	4	7597.430	12.419	.001
Intercept	3978663.405	1	3978663.405	6.503E3	.000
PERLAKUAN	30389.721	4	7597.430	12.419	.001
Error	6117.745	10	611.774		
Total	4015170.871	15			
Corrected Total	36507.466	14			

a. R Squared = ,832 (Adjusted R Squared = ,765)

**BB\_MGGU\_6\_BETINA**

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset			
		1	2	3	4
P0	3	4.4417E2			
P1	3		4.8926E2		
P2	3		5.2167E2	5.2167E2	
P3	3			5.4667E2	5.4667E2
P4	3				5.7333E2
Sig.		1.000	.140	.244	.216

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 611,774.

## Betina

### Berat Badan Minggu 7

#### Descriptive Statistics

Dependent Variable: BB\_MGGU\_7\_BETINA

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	5.4500E2	50.74446	3
P1	6.0222E2	41.10815	3
P2	6.5333E2	37.52777	3
P3	6.7500E2	22.91288	3
P4	7.0833E2	20.20726	3
Total	6.3678E2	66.88491	15

#### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: BB\_MGGU\_7\_BETINA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	49417.177 <sup>a</sup>	4	12354.294	9.350	.002
Intercept	6082293.319	1	6082293.319	4.603E3	.000
PERLAKUAN	49417.177	4	12354.294	9.350	.002
Error	13213.093	10	1321.309		
Total	6144923.589	15			
Corrected Total	62630.270	14			

a. R Squared = ,789 (Adjusted R Squared = ,705)

#### BB\_MGGU\_7\_BETINA

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset		
		1	2	3
P0	3	5.4500E2		
P1	3	6.0222E2	6.0222E2	
P2	3		6.5333E2	6.5333E2
P3	3			6.7500E2
P4	3			7.0833E2
Sig.		.083	.116	.107

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1321,309.

**Betina****Berat Badan Minggu 8****Descriptive Statistics**

Dependent Variable: BB\_MGGU\_8\_BETINA

PERLA KUAN	Mean	Std. Deviation	N
P0	6.8083E2	58.11268	3
P1	7.4361E2	29.46602	3
P2	8.1667E2	70.94599	3
P3	8.2500E2	15.00000	3
P4	8.6167E2	15.27525	3
Total	7.8556E2	76.81263	15

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: BB\_MGGU\_8\_BETINA

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	63128.520 <sup>a</sup>	4	15782.130	8.104	.004
Intercept	9256457.726	1	9256457.726	4.753E3	.000
PERLAKUAN	63128.520	4	15782.130	8.104	.004
Error	19473.993	10	1947.399		
Total	9339060.239	15			
Corrected Total	82602.513	14			

a. R Squared = ,764 (Adjusted R Squared = ,670)

**BB\_MGGU\_8\_BETINA**

Duncan

PERLA KUAN	N	Subset		
		1	2	3
P0	3	6.8083E2		
P1	3	7.4361E2	7.4361E2	
P2	3		8.1667E2	8.1667E2
P3	3		8.2500E2	8.2500E2
P4	3			8.6167E2
Sig.		.112	.056	.261

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1947,399.

## Lampiran 7. Dokumentasi Kegiatan



Proses Persiapan dan Pengukuran Indeks Telur



Periode Inkubasi



Proses Injeksi L-Glutamin Hari ke 7



Proses Penetasan Telur



Kondisi Ayam Buras Pascatetas



Proses Persiapan Kandang



Proses Pemeliharaan Selama 56 hari

## RIWAYAT HIDUP



**SULKIFLI**, lahir di Takalar pada tanggal 22 Desember 1994, sebagai anak kedua dari 4 bersaudara dari pasangan bapak Juma dan ibu Hapipa. Jenjang pendidikan formal yang pernah ditempuh adalah SD Inpres Takalar II dan lulus pada tahun 2006. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri II Mappakasunggu dan lulus pada tahun 2009. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan tingkat menengah kejuruan di SMK Negeri 3 Takalar dengan jurusan Teknik Komputer dan Jaringan pada tahun 2009 dan lulus pada tahun 2012. Pada tahun yang sama pula, Penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi Negeri dan lulus melalui Seleksi Nasional Perguruan Tinggi Negeri (SNPTN) di fakultas peternakan Program Studi Ilmu Peternakan Universitas Hasanuddin (Unhas) Makassar. Selama menjadi mahasiswa penulis aktif sebagai asisten laboratorium ilmu reproduksi ternak unggas. Penulis juga aktif sebagai pengurus di Himpunan Mahasiswa Teknologi Hasil Ternak (HIMATEHATE\_UH) dan SENAT Mahasiswa Fakultas Peternakan. Penulis juga aktif di organisasi eksternal yaitu Lembaga Kajian Ukhuwah Mahasiswa islam Universitas Hasanuddin (LK\_USWAH) dan Korps Pencinta Ternak (KOPTER). Penulis juga pernah mengikuti kegiatan Program Pendampingan Perguruan Tinggi dalam Kegiatan Penguatan Pakan Induk Sapi Potong Tahun 2016.